

UNIVERSIDADE DE LISBOA
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



Risco e Ordenamento de Áreas Protegidas:
Floresta Nacional de Ipanema e Parque Natural do Alvão

Marcelo Afonso

Orientadoras: Profa. Doutora Margarida Maria de Araújo Abreu Vilar de Queirós do Vale
Profa. Doutora Neli Aparecida de Mello-Théry

Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de doutor no ramo de
Território, Risco e Políticas Públicas

UNIVERSIDADE DE LISBOA
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



**Risco e Ordenamento de Áreas Protegidas:
Floresta Nacional de Ipanema e Parque Natural do Alvão**

Marcelo Afonso

Orientadoras: Profa. Doutora Margarida Maria de Araújo Abreu Vilar de Queirós do Vale
Profa. Doutora Neli Aparecida de Mello-Théry

Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de doutor no ramo de
Território, Risco e Políticas Públicas

Júri:

Presidente: Doutor José Luís Moreira Gonçalves da Silva Zêzere, Professor Catedrático do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa

Vogais:

- Doutora Fantina Maria Santos Tedim, Professora Auxiliar da Faculdade de Letras da Universidade do Porto;
- Doutor Rui Pedro de Sousa Pereira Monteiro Julião, Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa;
- Doutor António José Bento Gonçalves, Professor Auxiliar do Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho;
- Doutora Maria de Fátima Lopes Alves, Professora Auxiliar com Agregação do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro;
- Doutora Margarida Maria de Araújo Abreu Vilar de Queirós do Vale, Professora Associada do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa, orientadora;
- Doutor Nelson Miguel Branco Mileu, Professor Auxiliar Convidado do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
ÍNDICE DE QUADROS.....	v
ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS.....	vi
AGRADECIMENTOS.....	ix
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
 CAPÍTULO 1: Introdução, contextualização, questões de investigação, hipóteses, objetivos e metodologia e resultados esperados	 1
1.1. Introdução	1
1.1.1. As áreas protegidas no contexto das alterações climáticas	1
1.1.2. Introdução ao estudo do risco às áreas protegidas	6
1.2. Contextualização das áreas de estudo.....	10
1.3. Questões de investigação e hipóteses	28
1.4. Objetivos	30
1.5. Metodologia	32
1.6. Resultados esperados	37
 CAPÍTULO 2: Enquadramento teórico	 39
2.1. Espaço geográfico, território, conservação da natureza e áreas protegidas.....	39
2.1.1. Conservacionismo, preservacionismo e áreas protegidas no Brasil	43
2.1.2. Desenvolvimento, conservação da natureza e áreas protegidas em Portugal	46
2.2. Plano de Manejo e Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas	48
2.3. O risco	52
2.4. Síntese	62
 CAPÍTULO 3: Os instrumentos de ordenamento territorial ligados às áreas protegidas	 65
3.1. Instrumentos de gestão e de ordenamento territorial no Brasil	65
3.2. Instrumentos de gestão e de ordenamento territorial em Portugal.....	70
3.3. Os Planos Diretores Municipais e os Planos de Manejo e de Ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão.....	85
3.3.1. A Flona de Ipanema e os PDM da área de estudo	85
3.3.2. O Parque Natural do Alvão e os PDM da área de estudo	91
3.4. Síntese	95
 CAPÍTULO 4: Os Planos de Manejo e de Ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão	 97
4.1. O Plano de Manejo de Unidades de Conservação: o contexto brasileiro	102
4.1.1. O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema	122
4.1.1.1. A estrutura do Plano de Manejo da Flona de Ipanema e a inserção da cartografia	126
4.1.1.2. O Zoneamento e a Zona de Amortecimento da Flona de Ipanema	129
4.1.1.3. O risco no Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema	134
4.1.1.4. A aplicabilidade do plano em relação à gestão do risco	142
4.2. O Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas: o contexto português	154
4.2.1. O Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão	160
4.2.1.1. A estrutura do POPNAL e a inserção da cartografia	164
4.2.1.2. O Zoneamento do Parque Natural do Alvão	170
4.2.1.3. O risco no Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão	175
4.2.1.4. A aplicabilidade do plano em relação à gestão de risco	182
4.3. Discussão e síntese	187
 CAPÍTULO 5: Modelos de análise, avaliação e mapeamento do risco e suas potencialidades	 195
5.1. O modelo de perigosidade de Verde & Zêzere adotado pelo ICNF em Portugal	195
5.2. Modelos de avaliação da vulnerabilidade.....	201
5.3. Alguns modelos de cartografia de risco aplicados em escala municipal	205
5.4. Alguns modelos de cartografia de risco aplicados a áreas protegidas	210
5.5. Outros métodos baseados em fatores climáticos	213
5.6. Síntese	216

CAPÍTULO 6: Proposta de metodologia básica para elaboração de cartografia de risco para áreas protegidas.....	219
6.1. Os incêndios florestais na Flona de Ipanema e no Parque Natural do Alvão	226
6.2. A elaboração da cartografia de risco de incêndios florestais da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão	235
6.2.1. A perigosidade de incêndios florestais	235
6.2.1.1. Cobertura do solo da Floresta Nacional de Ipanema	235
6.2.1.2. Cobertura do solo do Parque Natural do Alvão	239
6.2.1.3. Declividade da Floresta Nacional de Ipanema	241
6.2.1.4. Declividade do Parque Natural do Alvão	243
6.2.1.5. Frequência (recorrência) de áreas ardidadas na Floresta Nacional de Ipanema	245
6.2.1.6. Frequência (recorrência) de áreas ardidadas no Parque Natural do Alvão	247
6.2.1.7. O cálculo da perigosidade	248
6.2.2. A vulnerabilidade	252
6.2.2.1. A criticidade da Floresta Nacional de Ipanema	252
6.2.2.2. A criticidade do Parque Natural do Alvão	257
6.2.2.3. A capacidade de suporte da Flona de Ipanema	262
6.2.2.4. A capacidade de suporte do Parque Natural do Alvão	265
6.2.2.5. A vulnerabilidade: integração da criticidade com a capacidade de suporte	268
6.2.3. O valor para a conservação.....	270
6.2.4. O risco: integração da perigosidade com a vulnerabilidade e com o valor	272
6.2.5. O risco de fragmentação florestal a partir do risco de incêndios florestais	273
6.3. Síntese	275
CAPÍTULO 7: Conclusões	277
7.1. Respostas às questões de investigação	279
7.2. Dificuldades, fragilidades e novas possibilidades	285
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	289
ANEXO I - Tipologia das zonas segundo o "Roteiro Metodológico de Planeamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica" (Galante et al., 2002).....	315
ANEXO II - Tipologia das zonas segundo o " Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais" (Gonçalves et al., 2009).....	316
ANEXO III - Estrutura dos Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas segundo ICN (2004)	317
ANEXO IV - Notícia de 03/11/2006 sobre a discussão pública do POPNAL	318

ÍDICE DE FIGURAS

Fig. 1.1 - Unidades de conservação federais brasileiras, geridas pelo ICMBio	12
Fig. 1.2 - Áreas protegidas portuguesas de âmbito nacional, geridas pelo ICNF.....	13
Fig. 1.3 - Vista do Morro do Araçoiaba, Floresta Nacional de Ipanema, Brasil	17
Fig. 1.4 - Vista do sítio histórico da Floresta Nacional de Ipanema, Brasil	18
Fig. 1.5 - Vista da Serra do Alvão, Parque Natural do Alvão, Portugal.....	20
Fig. 1.6 - Fiskas de Ermelo, Parque Natural do Alvão, Portugal	21
Fig. 1.7 - Rio Olo na aldeia de Varzigueto, Parque Natural do Alvão, Portugal	21
Fig. 1.8 - Extração de resina de <i>Pinus</i> , Parque Natural do Alvão, Portugal	23
Fig. 1.9 - Visita educativa ao viveiro de produção de mudas na Flona de Ipanema	23
Fig. 1.10 - Mapa de localização da Floresta Nacional de Ipanema, Brasil	24
Fig. 1.11 - Mapa de localização da Floresta Nacional de Ipanema, Brasil, sobre imagem de satélite	25
Fig. 1.12 - Mapa de localização do Parque Natural do Alvão, Portugal	26
Fig. 1.13 - Mapa de localização do Parque Natural do Alvão, Portugal, sobre imagem de satélite	27
Fig. 1.14 - Esquema das etapas da investigação.....	35
Fig. 3.1 - Área de abrangência do Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10)	69
Fig. 3.2 - Área de abrangência do SIC Alvão-Marão	72

Fig. 3.3 - Carta de "Vulnerabilidades Críticas que condicionam o Modelo Territorial"	75
Fig. 3.4 - Área de abrangência do PROF Douro	78
Fig. 3.5 - Área de abrangência do PROF Tâmega	79
Fig. 3.6 - Área de abrangência do PGRH3 (Douro)	83
Fig. 3.7 - Área de abrangência da proposta do PROT-Norte	84
Fig. 3.8 - Áreas de abrangência dos PDM de Araçoiaba da Serra, Capela do Alto e Iperó (Brasil)	87
Fig. 3.9 - Área de abrangência do PDM de Sorocaba (Brasil)	89
Fig. 3.10 - Áreas de abrangência dos PDM de Mondim de Basto e de Vila Real (Portugal).....	93
Fig. 4.1 - Evolução temporal do total de unidades de conservação federais brasileiras de gestão pública com planos de manejo.....	103
Fig. 4.2 - Encartes do Plano de Manejo	106
Fig. 4.3 - Ações de Manejo para Áreas Estratégicas Internas	109
Fig. 4.4 - Ações de Manejo para Áreas Estratégicas Externas	110
Fig. 4.5 - Mapa estratégico da Floresta Nacional de Ipanema	125
Fig. 4.6 - Zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Ipanema	130
Fig. 4.7 - Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema	133
Fig. 4.8 - Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema e municípios	134
Fig. 4.9 - Área da de expansão urbana do município de Sorocaba, no entorno da Flona de Ipanema	136
Fig. 4.10 - Plantio de cana-de-açúcar em fazenda limítrofe à Flona de Ipanema.....	136
Fig. 4.11 - Área da Flona de Ipanema ocupada por assentamento rural, usada para fins agrícolas	137
Fig. 4.12 - Linha de transmissão de energia elétrica no interior da Flona de Ipanema	137
Fig. 4.13 - Torres de telecomunicações no alto do Morro do Araçoiaba, na Flona de Ipanema	138
Fig. 4.14 - Sinalização indicando a presença do gasoduto Bolívia-Brasil no interior da Flona de Ipanema..	138
Fig. 4.15 - Área da Flona de Ipanema ocupada por assentamento rural	139
Fig. 4.16 - Evolução temporal do total de AP portuguesas de âmbito nacional com POAP	157
Fig. 4.17 - Metodologia geral dos estudos de caracterização do POPNAL	163
Fig. 4.18 - Roteiro metodológico das sínteses de caracterização do POPNAL	167
Fig. 4.19 - Ampliação de trecho da Planta de Condicionantes do POPNAL	169
Fig. 4.20 - Planta de Síntese do POPNAL	172
Fig. 4.21 - Planta de Condicionantes do POPNAL	173
Fig. 4.22 - Área percorrida por incêndio florestal, próximo às Fiskas de Ermelo	176
Fig. 4.23 - Marco com inscrições comemorativas da pavimentação da estrada de ligação entre as aldeias de Barreiro e Lamas de Olo (PNAL)	176
Fig. 4.24 - Sistema de agricultura por regadio tradicional na região do Parque Natural do Alvão	177
Fig. 4.25 - Turbinas eólicas no Parque Natural do Alvão, próximo à aldeia de Muas	177
Fig. 4.26 - Carta de Ocorrência de Incêndios (2003-2003) – Parque Natural do Alvão	179
Fig. 4.27 - Atividade de controle de <i>Hakea sericea</i> realizada em janeiro de 2015 por voluntários no Parque Natural do Alvão.....	180
Fig. 4.28 - Pastoreio de caprinos em área degradada do Parque Natural do Alvão, próximo ao estacionamento do acesso às Piocas de Cima	181
Fig. 5.1 - Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal para Portugal Continental (2019)	197
Fig. 5.2 - Componentes do modelo de risco adotado por Verde & Zêzere (2007)	199
Fig. 5.3 - Metodologia de avaliação da suscetibilidade e perigosidade de incêndio florestal proposta por Verde & Zêzere (2010)	200
Fig. 5.4 - Representação esquemática das componentes do risco segundo Cunha (2013)	202
Fig. 5.5 - Mapas possíveis por componente do modelo de Risco segundo a AFN (2012)	205
Fig. 5.6 - Modelo de análise de risco semiquantitativo proposto por Mileu (2016)	207
Fig. 5.7 - Modelo da identificação das zonas de localização de risco segundo Julião et al. (2009)	208
Fig. 5.8 - Pesos das vias de acesso na Flona de Ipanema, considerando a influência sobre o risco de incêndio, segundo Regalado (2005)	210
Fig. 5.9 - Pesos dos tipos de vizinhança da Flona de Ipanema, considerando a influência sobre o risco de incêndio, segundo Regalado (2005).....	211
Fig. 5.10 - Carta de "Risco de Incêndio" apresentada por Regalado (2005)	212
Fig. 5.11 - Estrutura do sistema de indexação de perigo de incêndio (FWI)	214
Fig. 5.12 - Componentes básicas do modelo de avaliação de risco em nível pan-europeu segundo o Joint Research Centre da Comissão Europeia	215

Fig. 6.1 - Conexões entre as ameaças identificadas na Flona de Ipanema	222
Fig. 6.2 - Conexões entre as ameaças identificadas no PNAL	222
Fig. 6.3 - Modelo de "graus de controle" sobre o ambiente de gerenciamento das áreas protegidas	223
Fig. 6.4 - Áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 na Flona de Ipanema e <i>buffers</i>	225
Fig. 6.5 - Áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 no PNAL e <i>buffers</i>	225
Fig. 6.6 - Gráfico do total anual das áreas ardidas no Brasil de 2009 a 2018	227
Fig. 6.7 - Gráfico do total anual das áreas ardidas em Portugal de 2009 a 2018	227
Fig. 6.8 - Gráfico do total anual das áreas ardidas na Flona de Ipanema de 2009 a 2018	228
Fig. 6.9 - Gráfico do total anual das áreas ardidas no PNAL de 2009 a 2018	228
Fig. 6.10 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2009	229
Fig. 6.11 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2010	229
Fig. 6.12 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2011	229
Fig. 6.13 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2012	229
Fig. 6.14 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2013	229
Fig. 6.15 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2014	229
Fig. 6.16 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2016	229
Fig. 6.17 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2017	229
Fig. 6.18 - Áreas ardidas na Flona de Ipanema em 2018	230
Fig. 6.19 - Total de áreas ardidas na Flona de Ipanema de 2009 a 2018	230
Fig. 6.20 - Áreas ardidas no PNAL em 2009	231
Fig. 6.21 - Áreas ardidas no PNAL em 2010	231
Fig. 6.22 - Áreas ardidas no PNAL em 2011	231
Fig. 6.23 - Áreas ardidas no PNAL em 2012	231
Fig. 6.24 - Áreas ardidas no PNAL em 2013	231
Fig. 6.25 - Áreas ardidas no PNAL em 2015	231
Fig. 6.26 - Áreas ardidas no PNAL em 2016	231
Fig. 6.27 - Áreas ardidas no PNAL em 2017	231
Fig. 6.28 - Total de áreas ardidas no PNAL de 2009 a 2018	232
Fig. 6.29 - Modelo conceitual da análise de risco de incêndios florestais adotado neste estudo	234
Fig. 6.30 - Carta da cobertura do solo da Flona de Ipanema	236
Fig. 6.31 - Carta de cobertura do solo da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais (2009-2018)	237
Fig. 6.32 - Carta simplificada de cobertura do solo da Flona de Ipanema	238
Fig. 6.33 - Carta de cobertura do solo do Parque Natural do Alvão	239
Fig. 6.34 - Carta de cobertura do solo do Parque Natural do Alvão e áreas percorridas por incêndios florestais (2009-2018)	240
Fig. 6.35 - Carta simplificada de cobertura do solo do PNAL	240
Fig. 6.36 - Carta de declividade da Flona de Ipanema	242
Fig. 6.37 - Carta de declividade da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais	243
Fig. 6.38 - Carta de declividade do PNAL	244
Fig. 6.39 - Carta de declividade do PNAL e áreas percorridas por incêndios florestais (2009-2018)	244
Fig. 6.40 - Frequência de ocorrências de incêndios florestais na Flona de Ipanema	246
Fig. 6.41 - Frequência de ocorrências de incêndios florestais no Parque Natural do Alvão	247
Fig. 6.42 - Carta de perigosidade de incêndio florestal da Flona de Ipanema	248
Fig. 6.43 - Carta de perigosidade de incêndio florestal do Parque Natural do Alvão	249
Fig. 6.44 - Carta de perigosidade de incêndio florestal da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018	250
Fig. 6.45 - Carta de perigosidade de incêndio florestal do Parque Natural do Alvão e áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018	250
Fig. 6.46 - Carta de perigosidade de incêndio florestal do Parque Natural do Alvão e áreas percorridas por incêndios florestais de 1999 a 2008	251
Fig. 6.47 - Carta de perigosidade de incêndio florestal da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais em 2019	252
Fig. 6.48 - Carta de uso e ocupação do solo da Flona de Ipanema e entorno (2 km)	253
Fig. 6.49 - Projeção de 500 m a partir das ameaças externas sobre a Flona de Ipanema	254
Fig. 6.50 - Estradas e empreendimentos (ameaças internas) na Flona de Ipanema	255
Fig. 6.51 - Ocupação humana na Flona de Ipanema (ameaças internas)	256
Fig. 6.52 - Carta de criticidade da Flona de Ipanema	257
Fig. 6.53 - Carta de cobertura do solo do Parque Natural do Alvão e entorno (2 km)	258
Fig. 6.54 - Projeção de 500 m a partir das ameaças externas sobre o PNAL	259
Fig. 6.55 - Estradas principais e secundárias no PNAL (ameaças internas)	260
Fig. 6.56 - Ocupações humanas no PNAL: áreas edificadas e áreas agrícolas	261

Fig. 6.57 - Carta de criticidade do Parque Natural do Alvão	262
Fig. 6.58 - Zoneamento, suporte viário e aceiros da Flona de Ipanema	263
Fig. 6.59 - Zoneamento da Flona e bacia de visão do posto de vigia no interior da unidade	264
Fig. 6.60 - Carta de capacidade de suporte da Flona de Ipanema	265
Fig. 6.61 - Zoneamento, suporte viário e faixas de gestão de combustível do PNAL	266
Fig. 6.62 - Zoneamento e bacias de visão dos postos de vigia	267
Fig. 6.63 - Carta de capacidade de suporte do PNAL	268
Fig. 6.64 - Carta de vulnerabilidade da Flona de Ipanema	269
Fig. 6.65 - Carta de vulnerabilidade do PNAL	269
Fig. 6.66 - Carta de relevância para a conservação e proteção - Flona de Ipanema	271
Fig. 6.67 - Carta de relevância para a conservação e proteção - PNAL	271
Fig. 6.68 - Carta de risco por incêndios florestais da Flona de Ipanema	272
Fig. 6.69 - Carta de risco por incêndios florestais do PNAL	273
Fig. 6.70 - Risco de incêndios florestais e fragmentação florestal no Parque Natural do Alvão	274
Fig. 6.71 - Risco de incêndios florestais e fragmentação florestal na Flona de Ipanema	274

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Tipologia das unidades de conservação brasileiras segundo o SNUC	11
Quadro 1.2 - Tipologia das áreas protegidas portuguesas segundo o SNAC	12
Quadro 1.3 - Capítulos da tese e resumo dos conteúdos	36
Quadro 2.1 - Significados dos componentes que formam a definição de "área protegida" da IUCN	39
Quadro 2.2 - Síntese elaborada por Jeanrenaud (2002) sobre a evolução da abordagem da relação entre seres humanos e natureza, 1960–1999	42
Quadro 2.3 - Síntese das referências conceituais	60
Quadro 3.1 - Síntese dos instrumentos de gestão analisados (Brasil)	90
Quadro 3.2 - Síntese dos instrumentos de gestão analisados (Portugal)	94
Quadro 4.1 - Evolução das visões paradigmáticas sobre áreas protegidas	98
Quadro 4.2 - Elementos estruturais da nova proposta de metodologia de PM do ICMBio	119
Quadro 4.3 - Divisão estrutural do volume Diagnóstico do Plano de Manejo da Flona de Ipanema	127
Quadro 4.4 - Divisão estrutural do volume Planejamento do Plano de Manejo da Flona de Ipanema	128
Quadro 4.5 - Zoneamento da Flona de Ipanema	130
Quadro 4.6 - Principais indicadores de desempenho relacionados direta ou indiretamente à gestão do risco no Plano de Manejo da Flona de Ipanema	142
Quadro 4.7 - Principais riscos à Flona de Ipanema segundo as pessoas entrevistadas	150
Quadro 4.8 - Divisão estrutural e conteúdo da seção Caracterização do POPNAL	165
Quadro 4.9 - Divisão estrutural e conteúdo da seção Diagnóstico do POPNAL	166
Quadro 4.10 - Divisão estrutural e conteúdo da seção Ordenamento do POPNAL	166
Quadro 4.11 - Zoneamento do Parque Natural do Alvão	174
Quadro 4.12 - Domínios de atuação e ações de intervenção previstas no POPNAL	182
Quadro 5.1 - Exemplos de fatores de vulnerabilidade classificados de acordo com a esfera e o domínio do conhecimento segundo Füssel (2007)	201
Quadro 6.1 - Principais ameaças à Flona de Ipanema	220
Quadro 6.2 - Principais ameaças ao Parque Natural do Alvão	220
Quadro 6.3 - Scores da cobertura do solo da Flona de Ipanema	238
Quadro 6.4 - Scores da cobertura do solo do PNAL	241
Quadro 6.5 - Scores da declividade da Flona de Ipanema	242
Quadro 6.6 - Scores da declividade do Parque Natural do Alvão	245
Quadro 6.7 - Scores da probabilidade da Flona de Ipanema	246
Quadro 6.8 - Scores da probabilidade do PNAL	247
Quadro 6.9 - Scores das ameaças externas da Flona de Ipanema	254
Quadro 6.10 - Scores das ameaças internas da Flona de Ipanema (estradas e empreendimentos)	255
Quadro 6.11 - Scores das ameaças internas da Flona de Ipanema (ocupações humanas)	256
Quadro 6.12 - Scores das ameaças externas do PNAL	259
Quadro 6.13 - Scores das ameaças internas do PNAL (estradas principais e secundárias)	260

Quadro 6.14 - <i>Scores</i> das ameaças internas do PNAL (ocupações humanas).....	261
Quadro 6.15 - <i>Scores</i> do zoneamento a partir do suporte viário e aceiros na Flona de Ipanema	263
Quadro 6.16 - <i>Scores</i> do zoneamento a partir da bacia de visão do posto de vigia na Flona de Ipanema.....	264
Quadro 6.17 - <i>Scores</i> do zoneamento a partir do suporte viário e FGCs no PNAL	266
Quadro 6.18 - <i>Scores</i> do zoneamento das bacias de visão no PNAL a partir dos postos de vigia de Mondim de Basto e Vila Real	267
Quadro 6.19 - <i>Scores</i> do valor para a conservação da Flona de Ipanema	270

ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AFN	Autoridade Florestal Nacional (Portugal)
AGU	Advocacia Geral da União (Brasil)
AIE	Área de Intervenção Específica (Portugal)
AP	Área Protegida
APA	Área de Proteção Ambiental (Brasil)
APA	Agência Portuguesa do Ambiente (Portugal)
APP	Área de Preservação Permanente (Brasil)
BSC	Balanced Score Card
CBH-SMT	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê (Brasil)
CCDR-N	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (Portugal)
CNEA	Centro Nacional de Engenharia Agrícola (Brasil)
CEPED/RS	Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da UFRGS (Brasil)
CEZEE-SP	Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico de São Paulo
CGCAP	Coordenação-Geral de Criação, Planejamento e Avaliação (ICMBio, Brasil)
CI	Comissão Europeia
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (Brasil)
COMAN	Coordenação de Elaboração e Revisão do Plano de Manejo (ICMBio, Brasil)
COP	Conferência das Partes (UNFCCC)
CSP	Cover, Slope and Probability
DAO	Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro
Dec. Fed.	Decreto Federal (Brasil)
Dec. Est.	Decreto Estadual (Brasil)
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia (Portugal)
DGT	Direção-Geral do Território (Portugal)
DMAG	Divisão de Monitoramento e Avaliação de Gestão (ICMBio, Brasil)
EACH	Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ERPVA	Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (Portugal)
EUA	Estados Unidos da América
FD	Foundation Document
FGC	Faixa de Gestão de Combustível
Flona	Floresta Nacional
FWI	Fire Weather Index (Canadá)
GNR	Guarda Nacional Republicana (Portugal)
GPS	Global Positioning System
GTF	Gabinete Técnico Florestal (Portugal)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Alemanha)
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICDP	Integrated Conservation and Development Projects
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Brasil)
ICN	Instituto da Conservação da Natureza (Portugal)
ICNB	Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (Portugal)
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas I. P. (Portugal)
IGOT	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (Universidade de Lisboa)
IN	Instrução Normativa
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change

IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas (São Paulo, Brasil)
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction (UN)
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MDE	Modelo Digital de Elevação
MMA	Ministério do Meio Ambiente (Brasil)
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (Brasil)
NPS	National Park Service (EUA)
NDC	Nationally Determined Contribution
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PBH	Plano de Bacia Hidrográfica
PDM	Plano Diretor Municipal
PGR	Programa de Gestão para Resultados (ICMBio, Brasil)
PGRH3	Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (Portugal)
PM	Plano de Manejo
PMDFCI	Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (Portugal)
PMFNI	Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema
PNAL	Parque Natural do Alvão
PN Alvão	Parque Natural do Alvão
PNDR	Política Nacional de Desenvolvimento Regional (Brasil)
PNOT	Política Nacional de Ordenamento Territorial (Brasil)
PNPOT	Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (Portugal)
PNPPFCI	Plano Nacional de Prevenção e Proteção da Floresta contra Incêndios Florestais (Portugal)
PO	Plano de Ordenamento
POAP	Plano de Ordenamento de Área Protegida (Portugal)
POGAP	Programa de Ordenamento e Gestão de Área Protegida
POPNAL	Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão
PRAD	Projeto de Recuperação de Área Degradada
PROF	Plano Regional de Ordenamento Florestal (Portugal)
PROF DOURO	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Douro (Portugal)
PROF T	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (Portugal)
PROT-Norte	Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte (Portugal)
PTI	Plano de Trabalho Individual (ICMBio, Brasil)
QUAR	Quadro de Avaliação e Responsabilização (ICNF, Portugal)
RCM	Resolução do Conselho de Ministros (Portugal)
RDFCI	Rede Regional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (Portugal)
RFCN	Rede Fundamental de Conservação da Natureza (Portugal)
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RNAP	Rede Nacional de Áreas Protegidas (Portugal)
ROI	Relatório de Ocorrência de Incêndio
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural (Brasil)
SAMGe	Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão (ICMBio, Brasil)
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente (São Paulo, Brasil)
SIC	Sítio de Importância Comunitária (Portugal, Rede Natura 2000)
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SNAC	Sistema Nacional de Áreas Classificadas (Portugal)
SNPRCN	Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (Portugal)
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Brasil)
SP	Estado de São Paulo (Brasil)
UA	Universidade de Aveiro (Portugal)
UC	Unidade de Conservação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil)
UGRHI 10	Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê
UL	Universidade de Lisboa (Portugal)
UN	United Nations
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNISDR	United Nations Office for Disaster Risk Reduction
USAID	United States Agency for International Development
USP	Universidade de São Paulo (Brasil)
WWF	World Wide Fund for Nature

ZA	Zona de Amortecimento
ZEC	Zona Especial de Conservação (Portugal)
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico (Brasil)
ZPE	Zona de Proteção Especial (Portugal, Rede Natura 2000)

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer aos/às amigos/as e professores/as do Programa Doutoral em Território, Risco e Políticas Públicas, das três universidades (UA, UL e UC), que direta e indiretamente contribuíram com conhecimentos e ideias que foram incorporados a esta investigação.

Agradeço aos/às amigos/as da Floresta Nacional de Ipanema, pelo incentivo na realização do projeto de investigação, especialmente a Ofélia Willmersdorf, Cristiana Simão e Luciano Regalado, além dos/as demais colegas que me apoiaram nas etapas de campo.

Agradeço, também, aos amigos Reinaldo Peloia e Renato Pignatari, que cuidaram de toda a logística necessária para resolver as eventuais demandas que surgiam no Brasil enquanto eu estava em Portugal.

Agradeço a Mauro Celso Destácio, Beatriz Gomes e Julia Vasaki, pelo apoio dado na revisão do texto.

Agradeço a Sara Portovedo, pela amizade, cumplicidade e pelos ricos debates nas bibliotecas e cafés do Porto.

Agradeço, por fim, às Profas. Margarida Queirós e Neli de Mello-Théry, pelas ideias e sugestões que melhor definiram os rumos dessa pesquisa.

RESUMO

Com base nas premissas de que os instrumentos de gestão e de ordenamento territorial de diferentes escalas não abordam adequadamente o risco e de que análises mais aprofundadas de avaliação do risco deveriam ser incorporadas nos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas para que os objetivos de proteção e de conservação sejam atingidos, este trabalho analisa a abordagem ao risco nos instrumentos de ordenamento e de apoio à gestão de duas áreas protegidas (AP): a Floresta Nacional de Ipanema, no Brasil, e o Parque Natural do Alvão, em Portugal.

Apesar de se inserirem em políticas de ordenamento territorial, os Planos de Manejo (PM), no Brasil, e Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP), em Portugal, relacionam-se direta e indiretamente com outras políticas (de desenvolvimento regional, ambientais, agrícolas etc.). Os PM e os POAP atuam em espaços geográficos definidos e gerenciados, permeados por uma rede sociopolítica complexa. Esses instrumentos de ordenamento devem levar em consideração as políticas, programas e planos territoriais e setoriais dos diferentes níveis (nacional, regionais e locais), verificando se esses planos afetam de maneira positiva ou negativa a gestão dessas áreas e buscando formas de compatibilizá-los com seus objetivos (Esteves, 2015). Ao mesmo tempo, os planos de ordenamento territorial devem observar a presença de áreas protegidas e levar em conta os seus planos de gestão (Phillips, 2002). A primeira metade desta tese é dedicada a analisar se os planos e políticas se integram e se esses instrumentos abordam a gestão do risco às áreas protegidas.

Em estágio seguinte, após a definição de metodologias de apoio, este trabalho propõe um modelo de análise do risco e de elaboração de cartografia de risco de incêndio florestal para a Floresta Nacional de Ipanema e o Parque Natural do Alvão, tendo como base principal os planos de manejo e de ordenamento dessas áreas. Os incêndios florestais em áreas protegidas interferem na conservação desses territórios e originam outras ameaças, como a fragmentação florestal e a perda de biodiversidade. As relações entre as ameaças às duas áreas protegidas foram identificadas e analisadas integradamente, com base nos planos de manejo e de ordenamento, em publicações científicas, em relatórios de oficinas participativas e em entrevistas com gestores e técnicos, o que possibilitou estabelecer uma rede de ameaças e suas origens. Em seguida, foi mapeada para cada AP a localização das ameaças internas e externas e seus graus de influência, gerando cartas de criticidade que puderam, então, ser cruzadas com as cartas de capacidade de suporte, de perigosidade e de valor, para a criação das cartas de risco de incêndio florestal. A partir delas, foram elaboradas, também, cartas de risco de fragmentação florestal das áreas estudadas, revelando os setores prioritários para intervenções de proteção e de conservação.

Com a possibilidade da aplicação da metodologia de avaliação de risco de incêndio florestal proposta por este trabalho em outras AP do Brasil e de Portugal, esta tese se configura como uma ferramenta de apoio na execução de políticas públicas voltadas à gestão de áreas protegidas.

Palavras-chave: risco; áreas protegidas; cartografia de risco; políticas públicas

ABSTRACT

Based on the assumptions that management and spatial planning tools, in different scales, do not adequately deal with risks, and more in-depth risk assessment should be incorporated into the management plans of protected areas, this work analyzes the inclusion of risk and its approaches within the planning and management instruments of two protected areas: the Ipanema National Forest (Brazil) and the Alvão Natural Park (Portugal).

Despite being part of territorial planning policies, protected area management plans are directly and indirectly related to other policies (regional development, environmental, agricultural etc.). These plans operate in defined and managed geographic spaces, which are inserted in a complex socio-political network, and must consider the policies and territorial and sectoral programs and plans of the different government levels (national, regional and local), checking whether these plans affect the management of these areas in a positive or negative way and seeking ways to make them compatible with its objectives (Esteves, 2015). At the same time, land management plans must observe the presence of protected areas and consider their management plans (Phillips, 2002). The first half of this thesis is dedicated to analyzing whether plans and policies are integrated and if they consider the risks at protected areas.

In the next stage, after defining support methodologies, this work proposes a model for risk analysis and risk mapping of forest fires for the Ipanema National Forest and the Alvão Natural Park, using as main base the management plans of these areas. Forest fires in protected areas interfere with the conservation of these territories and rises other threats, such as forest fragmentation and loss of biodiversity. The relationships between the threats to these two protected areas were identified and analyzed in an integrated manner to delimit a network of threats that act in the composition of the analyzed risks. Based on management plans, scientific publications, reports from workshops and interviews with managers and employees, it was possible to make a first approach on the origins of threats and the factors that influence them. After that, the location of internal and external threats and their degrees of influence were plotted in criticality maps, which could be crossed with the support capacity, hazard and value maps, to create forest fire risk maps and, based on them, forest fragmentation maps, revealing the priority sectors for protection and conservation interventions.

The possibility of applying the risk assessment methodology proposed in this study to other protected areas in Brazil and Portugal characterizes this work as a support tool on the implementation of public policies related to the protected areas management.

Keywords: risk; protected areas; risk assessment; public policy

CAPÍTULO 1

Introdução, contextualização, questões de investigação, hipóteses, objetivos, metodologia e resultados esperados

1.1. Introdução

1.1.1. As áreas protegidas no contexto das alterações climáticas

As áreas protegidas (AP) desempenham um papel fundamental no equilíbrio global do ambiente e inúmeras são as funções, os níveis de atuação e os serviços ecossistêmicos oferecidos por essas áreas (Dudley & Stolton, 2008b; Kettunen & Brink, 2013; Larsen, Turner, & Brooks, 2012; Moraes, Mello & Toppa, 2017; Neugarten et al., 2018; Stolton & Dudley, 2010; UNEP-WCMC & IUCN, 2016, entre outros). Esses benefícios vão ao encontro das principais diretrizes ambientais dos acordos e convenções mundiais. Segundo a Convenção sobre a Diversidade Biológica (1992), cada país integrante deve, entre outros aspectos e na medida do possível,

- a) Estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica;
- b) Desenvolver, se necessário, diretrizes para a seleção, estabelecimento e administração de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica;
- c) Regulamentar ou administrar recursos biológicos importantes para a conservação da diversidade biológica, dentro ou fora de áreas protegidas, a fim de assegurar sua conservação e utilização sustentável;
- (...)
- e) Promover o desenvolvimento sustentável e ambientalmente sadio em áreas adjacentes às áreas protegidas a fim de reforçar a proteção dessas áreas;
- f) Recuperar e restaurar ecossistemas degradados e promover a recuperação de espécies ameaçadas, mediante, entre outros meios, a elaboração e implementação de planos e outras estratégias de gestão. (MMA, 2000, pp. 11-12).

A principal base de planejamento para atingir os objetivos da Convenção para a Diversidade Biológica é o Plano Estratégico para a Biodiversidade (2011-2020), que visa a

promoção das vinte Metas de Aichi¹, inseridas em cinco objetivos estratégicos. A meta 11 refere-se diretamente à criação e gestão de áreas protegidas:

Target 11: By 2020, at least 17 per cent of terrestrial and inland water, and 10 per cent of coastal and marine areas, especially areas of particular importance for biodiversity and ecosystem services, are conserved through effectively and equitably managed, ecologically representative and well connected systems of protected areas and other effective area-based conservation measures, and integrated into the wider landscapes and seascapes (UNEP, 2010, p. 9).

A proteção e a conservação das áreas protegidas contribuem, também, para o cumprimento de todos os objetivos estratégicos em que se inserem as outras Metas de Aichi (A: abordar as causas subjacentes da perda de biodiversidade, permeando a biodiversidade entre o governo e a sociedade; B: Reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável; C: Melhorar a situação da biodiversidade, protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética; D: Ressaltar a todos os benefícios da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos; e E: Melhorar a implementação por meio do planejamento participativo de gestão do conhecimento e capacitação).

Outra diretriz ambiental importante em que as áreas protegidas atuam como elemento de transformação é a resolução A/RES/70/1 adotada pela Assembleia Geral da ONU em 25 de setembro de 2015, intitulada "Transformar o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável". Essa resolução contém 17 "Objetivos de Desenvolvimento Sustentável" (ODS), divididos em 169 metas, visando construir, aprimorar e completar as diretrizes dos Objetivos do Milênio (United Nations, 2015). Apesar de estarem mais diretamente ligadas aos objetivos 14 (conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável) e 15 (proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade), as áreas protegidas desempenham um papel essencial em todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente na redução da pobreza, na conservação e uso dos recursos hídricos, na segurança alimentar, na influência nas mudanças climáticas e no consumo e produção sustentáveis (UNEP-WCMC & IUCN, 2016).

O Acordo de Paris é outro tratado em que as áreas protegidas possuem influência na realização de ações e cumprimento de objetivos. Definido em 2015 no âmbito da 21^a

¹ Estabelecidas em 2010 durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção da Diversidade Biológica (COP-10), realizada na província de Aichi, no Japão.

Conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, o Acordo tem como objetivos

- (a) Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais e buscar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e impactos das mudanças climáticas;
- (b) Aumentar a capacidade de adaptar-se aos impactos adversos das mudanças climáticas e fomentar a resiliência ao clima e o desenvolvimento de baixas emissões de gases de efeito estufa, de uma forma que não ameace a produção de alimentos;
- (c) Promover fluxos financeiros consistentes com um caminho de baixas emissões de gases de efeito estufa e de desenvolvimento resiliente ao clima (Nações Unidas, 2015, p. 26).

Para o cumprimento desses objetivos, os países ficaram responsáveis por criar suas metas e objetivos e incluí-los nas *Nationally Determined Contributions* (NDC), onde cada nação deve projetar suas contribuições para a redução de emissão de gases de efeito estufa e executar ações práticas nesse sentido. A NDC brasileira, submetida à ONU em 2015 como intenção e aprovada em 2016 pelo Congresso Nacional,

(...) comprometeu-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030 (Extraído do site do Ministério do Meio Ambiente, <https://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris> - consultado em 19/04/2019).

Na NDC brasileira, as áreas protegidas e as terras indígenas serão incluídas como áreas de florestas manejadas utilizadas como indicadores na estimativa de remoção de gases de efeito estufa.

Portugal segue as orientações da NDC conjunta da União Europeia, que pretende diminuir em 40% a emissão doméstica de gases de efeito estufa até o ano de 2030, comparando-se com o ano de 1990. Entre os diversos indicadores que servirão de estimativa para os resultados, o reflorestamento e a gestão florestal são os que estão diretamente ligados às áreas protegidas.

O papel das áreas protegidas no controle das alterações climáticas é tema amplamente debatido no meio acadêmico e nas instituições ligadas à temática ambiental (Barros, 2016; Dudley et al., 2010; Islam, Gaur & Mizanur, 2017; IUCN, 2012; Johnston et al., 2013; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2008). Esses e outros trabalhos abordam aspectos importantes sobre a atuação dessas áreas na manutenção do equilíbrio ambiental, como o sequestro e armazenamento de carbono da atmosfera pela vegetação em crescimento (nativa ou reflorestada), os processos e ciclos de nutrientes presentes no solo, a polinização agrícola por insetos e aves que vivem nessas áreas, a proteção contra desastres naturais (erosões e inundações) e a salvaguarda dos recursos hídricos, além de serem reservas de alimento, de combustível e de substâncias usadas na fabricação de medicamentos. Além dos serviços ecossistêmicos, há de se levar em consideração, também, os valores estratégicos que estão presentes nessas áreas, como os culturais, paisagísticos e históricos/arqueológicos (Dudley & Stolton, 2008; Kettunen & Brink, 2013; Larsen, Turner, & Brooks, 2012; Neugarten et al., 2018; Stolton & Dudley, 2010).

No caso das áreas protegidas, existem diferentes "graus" de humanização/antropização desses territórios que, em maior ou menor escala, podem afetar a sobrevivência e a manutenção desses locais. Todos os atributos e benefícios ambientais e culturais de uma área protegida são colocados em risco caso não haja uma gestão adequada e o reconhecimento do papel transformador dessas áreas pela sociedade. Segundo artigo publicado em 2018 pela revista *Science*, um terço do território protegido global está sob intensa pressão humana, afetando negativamente os compromissos assinados na Convenção sobre a Diversidade Biológica (Jones et al., 2018).

Em alguns casos a pressão humana a essas áreas se materializa em ações políticas desfavoráveis à sua proteção. Em 2014, por exemplo, foi criada na Câmara dos Deputados brasileira a "Frente Parlamentar em Defesa das Populações Atingidas por Áreas Protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas)", composta por 214 deputados federais que tinham como objetivos a criação de projetos de lei voltados à liberação da caça, pesca e mineração, além de alterações na lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), para que fossem facilitados os processos de recategorização e diminuição das áreas protegidas no Brasil. Em 2017, o *World Wide Fund for Nature* (WWF) divulgou um dossiê em que indicava uma atuação conjunta entre deputados, governantes do poder executivo, políticos e empresários dos setores da mineração e agrícolas para que projetos de lei fossem elaborados e aprovados visando o enfraquecimento e desaparecimento de quase 10% das áreas protegidas de administração federal do país (WWF, 2017).

No caso português, os incêndios florestais de 2017 colocaram em evidência algumas fragilidades da política ambiental dirigida às áreas protegidas que estão sob responsabilidade do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), órgão que gerencia as áreas protegidas do país. Como também acontece no Brasil, o instituto tem passado por problemas, como o subfinanciamento, deficiências estruturais (equipamentos e recursos humanos) e um modelo de governança frágil, o que fragiliza a gestão e dificulta a fiscalização das áreas protegidas e florestas públicas, aumentando o risco a essas áreas².

No contexto do contingenciamento de recursos financeiros e humanos, os gestores de áreas protegidas se colocam, em algum momento, diante da necessidade de fazerem escolhas, por vezes drásticas, do que deve ser prioritariamente conservado e protegido. Essas escolhas podem ser orientadas levando-se em consideração o valor monetário e o valor estratégico existente nessas áreas (Mileu, 2016; Westen et al., 2011). O valor monetário engloba atividades econômicas, propriedades, equipamentos e patrimônios públicos ou privados (Zêzere, 2007), além do uso econômico potencial dos recursos ambientais (madeira, resina, sementes, recursos hídricos, pesca etc.) (Peixoto & Willmersdorf, 2002). Os valores estratégicos passam pelo patrimônio genético (biodiversidade), cultural e paisagístico, além dos serviços ecossistêmicos (Dudley & Stolton, 2008b; Kettunen & Brink, 2013; Larsen, Turner, & Brooks, 2012; Neugarten et al., 2018; Stolton & Dudley, 2010). A definição da IUCN de "área protegida" inclui claramente os serviços ecossistêmicos e os valores culturais como os elementos que devem ser objetos de conservação dessas áreas.

São os objetivos de criação, isto é, os motivos da existência dessas áreas, que vão atuar na definição desses valores e que devem orientar as políticas públicas voltadas às AP. Cabe, em última instância, aos gestores locais coordenar o levantamento detalhado de informações e a delimitação das áreas prioritárias que serão objetos de ações voltadas à proteção e à conservação.

Há diversos instrumentos oficiais que apoiam o gestor nesse processo de tomada de decisão. A legislação, os planos de ordenamento territorial em diferentes escalas, os planos de manejo e de ordenamento das áreas protegidas e a cartografia oficial são alguns deles. Além disso, há outras fontes de informação importantes que podem contribuir na elaboração dos planos de proteção: a percepção baseada nas experiências empíricas de funcionários/as e moradores/as, as investigações científicas realizadas na área e o levantamento do histórico de

² Vide audição à Comissão de Agricultura e Mar, de 12 de maio de 2020, na Assembleia da República, do Presidente do ICNF, Nuno Banza, para prestar esclarecimentos sobre a situação atual dos Planos Municipais de Defesa Contra Incêndios.

ocupação, das ameaças e dos danos sofridos nos anos anteriores (Forestry Commission, 2014; Wachinger et al., 2013).

1.1.2. Introdução ao estudo do risco às áreas protegidas

As pressões humanas, ligadas direta ou indiretamente às consequências sistêmicas das alterações climáticas, podem se tornar componentes dos riscos às áreas protegidas. Para evitar confusões conceituais (existentes tanto na cultura popular quanto nos meios acadêmicos), é importante deixar claras e estabelecidas, logo de início, a abordagem e a definição de risco aqui adotada, mesmo que o detalhamento e a justificativa desta escolha estejam explicitados em capítulo específico. Em princípio, entendemos que risco envolve, basicamente, a interação entre o valor (econômico e/ou estratégico) e a segurança (proteção). O cálculo do risco, resulta, então, da avaliação integrada de diversas componentes (susceptibilidade, probabilidade, perigosidade, vulnerabilidade e consequência) que interagem no tempo e no espaço e que podem afetar, em maior ou menor grau, no resultado dos danos e na necessidade de medidas de proteção, prevenção e mitigação (Aven & Renn, 2010; Bressani & Costa, 2013; CEPED, 2016; Julião et al., 2009; Knorr et al., 2016; Verde & Zêzere, 2007, 2010; UNISDR, 2009; United Nations, 2016). No caso das áreas protegidas, a integração das atividades humanas com os elementos de funcionamento dos sistemas naturais conduz "à introdução do conceito de risco ambiental, onde se integram fenômenos como a desertificação, poluição ambiental e os incêndios florestais" (Zêzere, Pereira, & Morgado, 2006, p. 3).

A análise do risco é relativa e decorre, então, dos valores daquilo que se quer proteger. Existem inúmeras abordagens possíveis, dependendo dos objetivos, do campo de conhecimento e da perspectiva de investigação. Risco envolve, então, percepção e tomadas de decisão (Anton & Lawrence, 2016; Aven & Renn, 2010; Knorr, Arneth & Jiang, 2016; Raftoyannis et al., 2013; Ribeiro et al., 2015; SCU, 2014; Tavares, Mendes & Basto, 2011; Valente et al., 2015; Wachinger et al., 2013; Wachinger & Renn, 2010). No caso da proteção e da conservação de áreas naturais protegidas, há diversos pontos de vista que direcionam as variáveis a serem levadas em conta nos processos de avaliação para as tomadas de decisão.

Do ponto de vista das atividades de uso público, por exemplo, um visitante pode se sentir ameaçado e "em risco" devido aos perigos naturais existentes na área, como os animais peçonhentos, desmoronamentos e quedas em penhascos (ABNT, 2016; Neves & Zêzere, 2014). Ao mesmo tempo, esses visitantes podem configurar como um perigo e colocar em risco o

patrimônio das áreas protegidas, por exemplo, ao vandalizarem pinturas rupestres ou ao coletar material biológico ou geológico irregularmente.

Caso a análise parta de um ponto de vista sociológico, que estude as relações das áreas protegidas com os moradores e vizinhos, o ordenamento da área pode se tornar uma ameaça, por exemplo, ao estabelecer regulamentos considerados incompatíveis com os modos de vida dessas populações ou na possibilidade de desapropriação territorial (Diegues, 2000a, 2005; Levy, 2006). Por outro lado, do ponto de vista da proteção ambiental, dependendo da situação, as mesmas populações que se sentem ameaçadas podem tornar-se ameaças às áreas protegidas, ao exercerem atividades consideradas incompatíveis pelo modelo de gestão, como o uso do fogo, a caça, a pesca e a ocupação irregular (Carreira, 2010; Catry et al. 2010; Fávero, Nucci, & De Biasi, 2007; Regalado, 2005).

A análise aprofundada das conexões e hierarquias entre as ameaças e suas origens é, então, um passo importante no processo de avaliação do risco a essas áreas. No caso do desmatamento, por exemplo, Beck (2010) argumenta que somente após ser percebido e reconhecido como um efeito da industrialização é que passa a ser um "problema que exige soluções de longo prazo, sistematicamente definidas, que não mais sejam revogáveis no nível local, mas que sejam antes, *políticas*" (Beck, 2010, p. 37). O desmatamento, então, é consequência de uma ameaça maior, no caso, a industrialização, o que nos leva a pensar no papel das ameaças sobre os riscos.

Existem maneiras diferentes de se experimentar, interagir e reagir ao risco. Uma abordagem "arriscada" é aquela em que, apesar de se conhecerem por meios científicos e empíricos as componentes de um determinado risco, tanto os decisores políticos quanto a própria população escolhem aceitar o risco e conviver com ele. Essa situação tem ocorrido independentemente do grau de desenvolvimento econômico e social dos países. Um exemplo são as ondas de calor e os incêndios florestais na Austrália, que aumentaram em frequência e intensidade, exatamente como previsto no relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em 2007:

Increased fire danger is likely with climate change; for example, in south-east Australia the frequency of very high and extreme fire danger days is likely to rise 4 to 25% by 2020 and 15 to 70% by 2050 (IPCC, 2007, p. 60).

Quando um país recebe esse tipo de alerta deve se preocupar, pelo menos, com quatro trabalhos a serem feitos: 1. promover ações no sentido de minimizar a emissão de gases que atuam no efeito estufa; 2. Identificar e mapear as áreas de risco; 3. Apoiar, comunicar e preparar

a população para melhor se proteger durante a ocorrência das ondas de calor e dos incêndios florestais e 4. Aprimorar o planejamento e a execução de ações voltadas à prevenção e ao combate dos incêndios florestais. Cabe ao governo e à população julgarem se essas medidas foram adequadamente tomadas e avaliarem seus resultados, após as graves ocorrências do final de 2019 e início de 2020. O julgamento sobre a gravidade do risco e as atuações de cada um em relação a isso dependem, segundo Wachinger et al. (2013), de diversos fatores: experiências pessoais (diretas ou indiretas), conhecimento, valores, atitudes, mecanismos psicológicos, mídia e processos comunicacionais.

Esta investigação de doutoramento escolheu reconhecer que existem ameaças a áreas protegidas e que essas ameaças podem configurar-se em diversos perigos, entre eles o perigo de incêndio florestal e o de fragmentação florestal. A destruição, a fragmentação e o empobrecimento da cobertura vegetal nativa causados pela pressão antrópica são alguns dos fatores principais que contribuem para o aumento da temperatura, segundo um relatório especial do IPCC divulgado em 2019, dedicado às relações entre as alterações climáticas e o uso e ocupação do solo:

Changes in forest cover for example from afforestation, reforestation and deforestation, directly affect regional surface temperature through exchanges of water and energy (high confidence). Where forest cover increases in tropical regions cooling results from enhanced evapotranspiration (high confidence). Increased evapotranspiration can result in cooler days during the growing season (high confidence) and can reduce the amplitude of heat related events (medium confidence) (IPCC, 2019, p. 12).

Perigos como os incêndios florestais, por sua vez, são fatores que, se analisados em conjunto com a suscetibilidade e a probabilidade de ocorrência (componentes da perigosidade) e com as vulnerabilidades específicas de cada área e suas consequências prováveis, resultam em índices de risco que podem ser, posteriormente, utilizados no apoio às tomadas de decisão sobre as áreas prioritárias para proteção e conservação. Entendemos que o risco existe e deve ser conhecido, avaliado, mapeado e levado em consideração no planejamento de ações que tragam resultados com maior precisão, eficácia e eficiência. E isso se materializa na economia de recursos monetários, na proteção dos recursos estratégicos e na segurança das populações. Um dos objetivos desta tese é, portanto, propor uma metodologia de análise do risco de incêndio florestal em áreas protegidas a partir de um estudo comparativo de duas AP, uma no Brasil e outra em Portugal, usando seus planos de manejo e de ordenamento como principais bases de dados.

Após 17 anos de trabalho junto a órgãos governamentais que, cada um a seu tempo, foram incumbidos pela gestão, proteção e conservação das áreas protegidas brasileiras de âmbito federal, constatamos uma necessidade cada vez mais frequente de buscar melhores soluções com menos recursos. Entendemos que as pessoas responsáveis pela gestão de territórios tão importantes e sensíveis como as áreas protegidas não devem ficar paralisadas ou estagnadas à espera de "dias melhores" em que o governo enviará equipamentos e especialistas para resolverem todos os problemas que a falta de recursos parece impor. É necessário agir proativamente, com as ferramentas e o conhecimento disponíveis.

A abordagem aqui apresentada difere de outros modelos de estudo do risco. Esta tese propõe, em suma, demonstrar que é possível fazer uma análise integrada do risco a partir de dados existentes nos próprios institutos e, principalmente, nos planos de manejo e de ordenamento das áreas protegidas, que podem ser complementados com as informações disponíveis nos instrumentos de ordenamento territorial de outras esferas e escalas (nacionais, regionais ou municipais). Foram escolhidas duas áreas protegidas para os estudos de caso: a Floresta Nacional de Ipanema, no Brasil, e o Parque Natural do Alvão, em Portugal.

Território, ordenamento, risco e políticas públicas, integrados no contexto da proteção e da conservação de áreas protegidas, são os principais temas e áreas do conhecimento envolvidos nesta investigação, inseridos nas discussões atuais sobre a importância da manutenção dessas áreas para o equilíbrio ecológico num planeta onde os paradigmas ambientais não se alteram com a mesma velocidade com que ele se aquece. Ao caracterizar a gestão do risco ambiental como um processo e como um campo de estudo (Byant, 1998), esta tese busca contribuir cientificamente para a integração dos três principais elementos que dão nome ao Programa Doutoral (o território, o risco e as políticas públicas) no gerenciamento das áreas protegidas. Em última análise, é um trabalho científico com aplicação prática, elaborado por um servidor público/pesquisador que vivencia a realidade de uma área protegida 24 horas por dia.

Existem vários trabalhos que apresentam metodologias de identificação de índices de suscetibilidade e de perigosidade de incêndios florestais em áreas protegidas, mas são poucos os que se aprofundam no nível da análise do risco. Esta tese pretende preencher esta lacuna, com uma proposta que leva em consideração as necessidades das pessoas que trabalham diretamente nos processos de decisão e de gestão, contribuindo, assim, com melhores resultados na aplicação das políticas públicas voltadas às AP e às populações que com elas se relacionam.

1.2. Contextualização das áreas de estudo

Segundo a *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), organização civil fundada em 1948, que se tornou uma das principais referências mundiais na avaliação do estado de conservação da natureza e em propostas de medidas para protegê-la, uma área protegida (AP) pode ser assim definida:

(...) a clearly defined geographical space, recognised, dedicated and managed, through legal or other effective means, to achieve the long- term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values (Dudley, 2008, p. 8)³.

O Brasil, porém, optou pelo termo "unidade de conservação" (UC) para designar as áreas de proteção e de conservação da natureza, termo conhecido no país desde a década de 1990, mas consolidado após a publicação da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Segundo o inciso I do artigo 2º do SNUC,

(...) unidade de conservação (UC) é um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei Fed. nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

O SNUC divide as unidades de conservação do Brasil em dois grupos: unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável (Quadro 1.1). Essas unidades podem ser criadas e administradas pelos poderes municipais, estaduais ou federal, porém as terminologias são adaptadas conforme o nível administrativo (um município, por exemplo, não pode criar um parque nacional, mas um parque natural municipal). Há, também, a possibilidade de criação de áreas protegidas de âmbito privado, desde que reconhecidas pelas esferas administrativas oficiais. As unidades de proteção integral, segundo o SNUC, têm o objetivo de "preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais". O uso indireto é qualificado pela mesma lei como "aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais". Assim, em unidades de proteção integral não são permitidos o

³ "(...) um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerenciado, por dispositivos legais ou outros meios eficazes, para garantir a conservação em longo prazo da natureza, juntamente com os serviços ecossistêmicos e os valores culturais associados" – tradução própria.

extrativismo ou a presença de ocupações humanas. Já as unidades de uso sustentável têm o objetivo de "compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais". Cada tipo de unidade de conservação possui usos, regras e restrições específicas.

Quadro 1.1 - Tipologia das unidades de conservação brasileiras segundo o SNUC

Unidades de Proteção Integral	Unidades de Uso Sustentável
<ul style="list-style-type: none"> • Estação Ecológica • Reserva Biológica • Parque Nacional • Monumento Natural • Refúgio de Vida Silvestre 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Proteção Ambiental • Área de Relevante Interesse Ecológico • Floresta Nacional • Reserva Extrativista • Reserva de Fauna • Reserva de Desenvolvimento Sustentável • Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

O Brasil possui hoje 334 unidades de conservação de âmbito federal (Fig. 1.1), que são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão do Ministério do Meio Ambiente brasileiro, criado em 2007. Essas áreas correspondem a 788.000 km² de áreas continentais (9% do território brasileiro) e a 926.000 km² de áreas marinhas protegidas, segundo dados de 2020 do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do Ministério do Meio Ambiente⁴. Segundo a mesma fonte, além das 334 unidades de conservação federais, existem no Brasil 723 UC estaduais, 366 UC municipais e 953 UC privadas.

⁴ No ano de 2019, o ICMBio possuía 3.337 funcionários (incluindo servidores públicos concursados, ocupantes de cargos comissionados e funcionários terceirizados contratados temporariamente, segundo o Portal da Transparência - www.portaldatransparencia.gov.br), o que corresponde, para simples efeito de análise quantitativa, a 1 funcionário para cada 236 km² de áreas continentais protegidas. Se levarmos em conta o total de áreas protegidas (áreas marinhas e continentais), a proporção é de 1 funcionário para cada 513 km² de áreas protegidas.

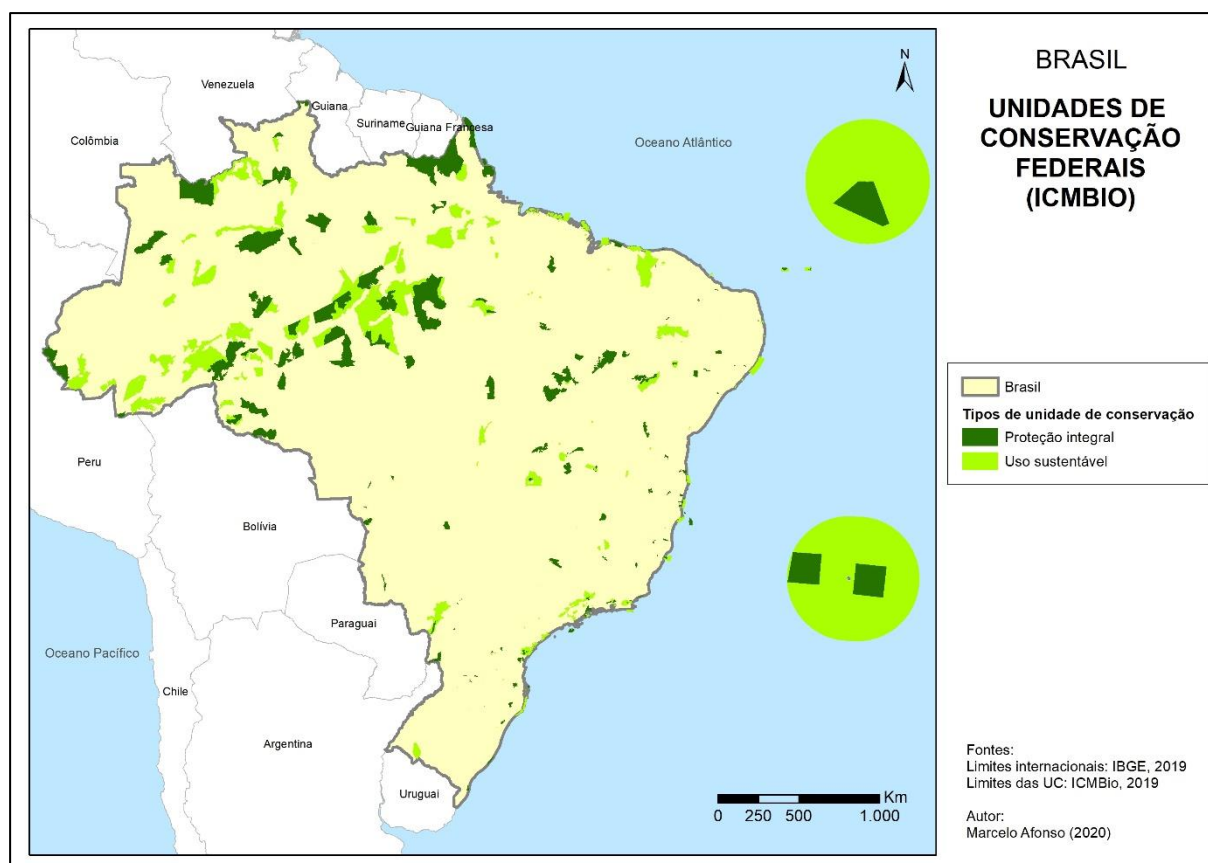


Fig. 1.1 – Unidades de conservação federais brasileiras, geridas pelo ICMBio (Fonte dos limites das UC: ICMBio - Mapa: Marcelo Afonso)

Em Portugal, que utiliza o termo "área protegida" (AP) para designar o equivalente às unidades de conservação no Brasil, o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC - estruturado pelo Decreto-Lei n° 142/2008, de 24 de julho) estabelece, em seus artigos 11° e 21°, seis tipos de áreas protegidas (Quadro 1.2), que podem ser criadas ou geridas pelas esferas nacionais ou municipais:

Quadro 1.2 - Tipologia das áreas protegidas portuguesas segundo o SNAC

Tipos de áreas protegidas em Portugal
<ul style="list-style-type: none"> • Parque Nacional • Parque Natural • Reserva Natural • Paisagem Protegida • Monumento Natural • Área Protegida Privada

Fonte: Decreto-Lei n° 142/2008, de 24 de julho

Existem 32 áreas protegidas de âmbito nacional em Portugal (7.432 km², correspondentes a aproximadamente 8% do território) (Fig. 1.2), que são geridas pelo Instituto

Nacional de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P.), instituto público integrado na administração indireta do Estado Português⁵. Além dessas áreas, segundo dados do ICNF de 2020⁶, existem em Portugal 15 áreas protegidas de âmbito regional/local (criadas e geridas por associações de municípios ou municípios) e uma área protegida privada.

Nesta tese utilizaremos os acrônimos AP/UC para designar genericamente as áreas protegidas e unidades de conservação, mas sem abandonar o conceito utilizado no SNUC quando tratarmos das áreas protegidas brasileiras.

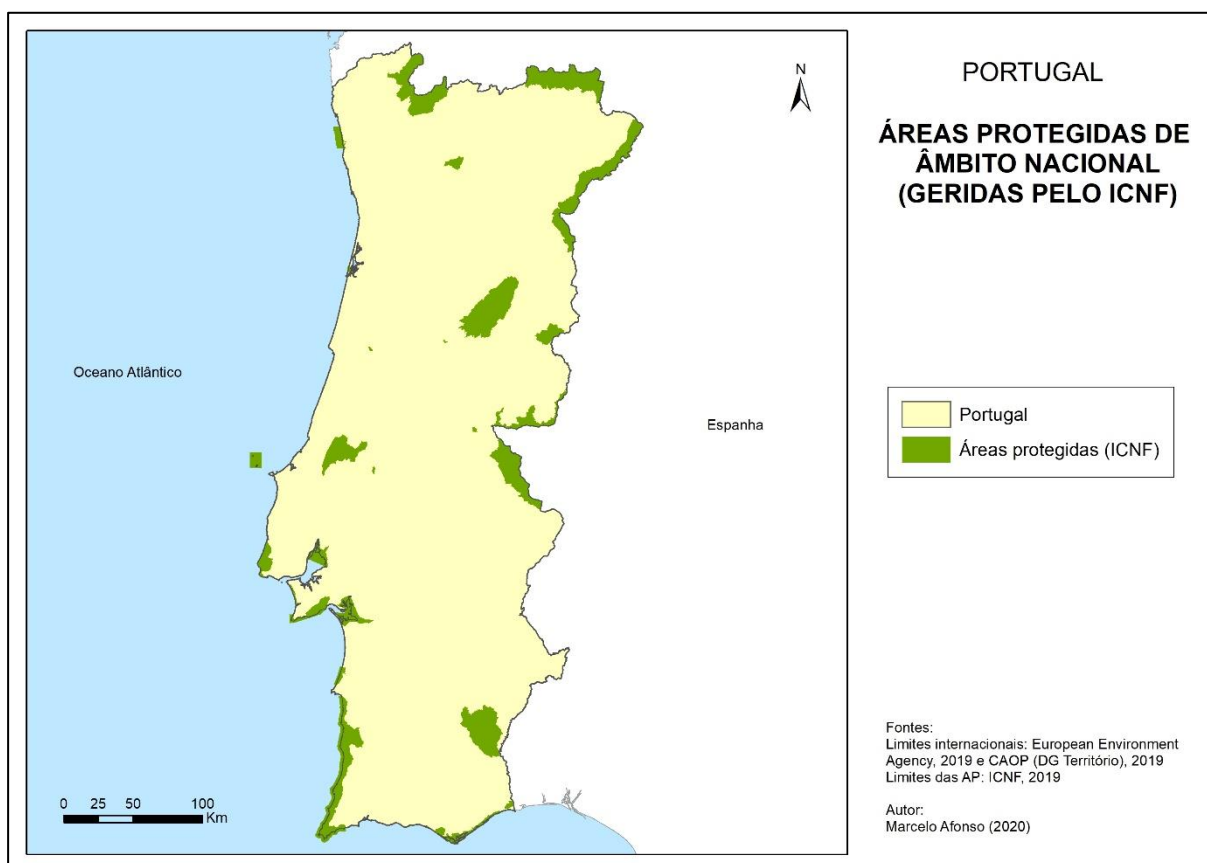


Fig. 1.2 – Áreas protegidas portuguesas de âmbito nacional, geridas pelo ICNF (Fonte dos limites das AP: ICNF - Mapa: Marcelo Afonso)

Ao compararmos as definições de cada tipo de área protegida nos dois países, percebemos uma semelhança entre as categorias Floresta Nacional, no Brasil, e Parque Natural, em Portugal. O artigo 17 do SNUC define Floresta Nacional como uma "área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e que tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para

⁵ No ano de 2019, o ICNF possuía 1.626 funcionários (entre efetivos e temporários), segundo o Mapa de Pessoal do Instituto (<https://www.icnf.pt/quemsomos/recursos humanos/mapadepessoal>), o que corresponde, para simples efeito de análise quantitativa, a 1 funcionário para cada 4,57 km² de áreas protegidas, incluindo as áreas marinhas.

⁶ Fonte: <http://www2.icnf.pt/portal/ap>

exploração sustentável de florestas nativas" (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, Art. 17). Já pelo artigo 17 do SNAC, que define Parque Natural em Portugal, "entende-se por 'parque natural' uma área que contenha predominantemente ecossistemas naturais ou seminaturais, onde a preservação da biodiversidade a longo prazo possa depender de atividade humana, assegurando um fluxo sustentável de produtos naturais e de serviços" (Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho, Art. 17). Tanto a Floresta Nacional quanto o Parque Natural visam a conservação de áreas predominantemente nativas e o uso sustentável de recursos e serviços ambientais⁷.

No Brasil, o instrumento mais importante para o apoio à gestão das UC é o "Plano de Manejo", cujo equivalente em Portugal é o "Plano de Ordenamento de Área Protegida". O SNUC, em seu artigo 27, menciona que "as unidades de conservação devem dispor de um plano de manejo" dando um prazo de cinco anos para sua elaboração a partir da criação da unidade (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, Art. 27). Há, porém, muitas áreas protegidas no Brasil que ainda não dispõem dessa ferramenta de gestão.

Em Portugal, há 25 áreas protegidas com planos de manejo publicados, segundo o ICNF. O SNAC, em seu artigo 23, informa que "os Parques Nacionais e os Parques Naturais de âmbito nacional dispõem obrigatoriamente de um plano de ordenamento" e que "as Reservas Naturais e as Paisagens Protegidas de âmbito nacional dispõem de plano de ordenamento quando o respectivo decreto regulamentar de classificação defina tal necessidade" (Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho, Art. 23). Os conceitos, as diferenças e os aspectos em comum entre o plano de manejo de unidade de conservação brasileiro e o plano de ordenamento de área protegida português são abordados no Capítulo 2 (item 2.2).

A partir dos pressupostos anteriores, esta investigação compara, dentre outros aspectos, um plano de manejo brasileiro com um plano de ordenamento de área protegida português, a partir dos diagnósticos de ameaças, pressões, vulnerabilidades e riscos e dos programas e subprogramas voltados à proteção, além de analisar outros instrumentos de ordenamento territorial que abordam, direta ou indiretamente, o risco a áreas protegidas. As AP/UC escolhidas foram a Floresta Nacional de Ipanema (Flona de Ipanema), no interior do estado de São Paulo, Brasil (Figuras 1.10 e 1.11), e o Parque Natural do Alvão (PNAL), no distrito de Vila Real, região norte de Portugal (Figuras 1.12 e 1.13).

⁷ Em relação à terminologia portuguesa de áreas protegidas, não devemos confundir "Parque Natural" com "Parque Nacional", este último definido pelo artigo 16 do SNAC como "uma área que contenha maioritariamente amostras representativas de regiões naturais características, de paisagens naturais e humanizadas, de elementos de biodiversidade e de geossítios, com valor científico, ecológico ou educativo", definição mais aproximada com a de Parque Nacional no Brasil.

A Floresta Nacional de Ipanema foi uma escolha óbvia para o estudo de caso desta investigação, em princípio por ser, desde 2010, o local de trabalho e de residência do autor desta tese. Em 2010 iniciamos a coleta de dados geográficos georreferenciados, visando a elaboração de um Sistema de Informação Geográfica para a UC. Muitos desses dados, que não foram adequadamente tratados devido à falta de tempo, computadores e programas específicos, puderam ser utilizados como apoio nesta investigação e foram atualizados e incorporados à criação da proposta de metodologia de análise dos riscos. Além disso, desde 2011 participamos nos processos de atualização dos planos de manejo da Flona de Ipanema, da Flona de Capão Bonito e da Flona de Lorena (todas no estado de São Paulo) e constatamos, durante os trabalhos, a falta de um mapeamento de riscos que servisse de base para as decisões relacionadas à delimitação das zonas de amortecimento e do zoneamento dessas unidades.

Outro fator que corroborou a escolha da área é o fato de a Flona de Ipanema desempenhar um papel importante na conservação da biodiversidade do bioma Mata Atlântica, além de contribuir no equilíbrio climático regional e na conexão de remanescentes florestais em processo de fragmentação devido à expansão urbana da Região Metropolitana de Sorocaba (que engloba 27 municípios com uma população total de mais de dois milhões de habitantes, segundo dados de 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE).

Criada principalmente para proteger os ecossistemas associados ao Morro do Araçoiaba (Fig. 1.3) e os remanescentes históricos da Real Fábrica de Ferro de São João de Ipanema (Fig. 1.4), a Flona de Ipanema está inserida nos biomas Cerrado e Mata Atlântica e possui espécies de fauna e flora vulneráveis e ameaçadas de extinção. Além disso, a Flona está inserida no polígono de "Áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira", conforme o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Brasileira (Probio) do Ministério do Meio Ambiente (ICMBio, 2017b). Segundo o plano de manejo da unidade, na Floresta Nacional de Ipanema

(...) estão reunidos uma rara e excepcional conjunção de fatores bióticos e abióticos condicionadores de uma vegetação rica e altamente diversificada, que caracterizam uma formação de grande valor genético e conservacionista. Seu estudo e preservação excedem aspectos científicos pois ela configura um ecossistema único capaz de fornecer elementos valiosos para reconstrução da natureza duramente agredida no Brasil. Análises anteriores ressaltam que, pela multiplicidade de agentes modificadores, a Floresta Nacional de Ipanema é altamente vulnerável e sua preservação deve necessariamente levar em conta todos esses fatores (ICMBio, 2017b, pp. 90-91).

A Flona abriga uma rica fauna de vertebrados, composta por 539 espécies identificadas até o momento (67 espécies de peixes, 38 de anfíbios, 15 de répteis, 349 de aves e 70 de mamíferos). Segundo o plano de manejo da unidade,

Desse total, atualmente 42 espécies merecem atenção para a sua conservação. Essas espécies acham-se inclusas na Lista da Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo (...). Em comparação com os outros grupos de vertebrados de Ipanema, os mamíferos são os mais ameaçados pela redução e destruição da vegetação. Das 70 espécies registradas para a Unidade, 14 espécies (20%) encontram-se na Lista da Fauna Ameaçada do Estado de São Paulo [*segundo o Decreto Estadual nº 60.133, de 7 de fevereiro de 2014*]. Merece destaque a ocorrência de espécies como o lobo-guará, jaguatirica, gato-maracajá e tamanduá-bandeira, cujas populações existentes em território paulista, vem sofrendo acentuado declínio em decorrência da expansão desordenada dos centros urbanos, redução da cobertura vegetal natural e ações degradatórias, como a caça (ICMBio, 2017b, p. 152).

O histórico de uso e ocupação desse território foi um fator determinante na atual configuração espacial da unidade e na imposição de ameaças que perduram até os dias de hoje. A área onde se localiza a Floresta Nacional de Ipanema passou por profundas transformações paisagísticas e ecológicas desde o século XVI, mas os maiores danos ambientais tiveram início, principalmente, a partir de 1810, com a instalação da Real Fábrica de Ferro de São João de Ipanema, primeira siderurgia brasileira, criada por D. João VI. A extração do minério de ferro era feita no Morro do Araçoiaba e trazida por trilhos ferroviários até a sede da fábrica, onde os altos-fornos de refino do material extraído consumiam combustível proveniente da derrubada da floresta nativa (Regalado, 2005).

A partir da década de 1940 a área então conhecida como Fazenda Ipanema passou a ser administrada pelo Ministério da Agricultura, que desmatou áreas para plantio, testes de tratores e máquinas agrícolas e treinamentos rurais, por meio da criação do CENEA (Centro Nacional de Engenharia Agrícola), que seria extinto em 1990. Em 1986, 882 hectares da área da Fazenda Ipanema foram cedidos à Marinha do Brasil para a implantação do Centro Experimental Aramar, voltado à produção de combustível nuclear e reatores para atender ao projeto do primeiro submarino nuclear brasileiro. Em 1992, a área restante foi entregue ao Ministério do Meio Ambiente, que criou a Floresta Nacional de Ipanema e recebeu um passivo ambiental de séculos de degradação. No mesmo ano, uma invasão promovida pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) ocupou uma área de 1.210 hectares da unidade de conservação, promovendo o imediato desmatamento para plantio e criação de gado (ICMBio,

2017b). Todas essas transformações e usos da área, que fragilizaram o solo e a vegetação nativa, e a evolução da região para um polo urbano e industrial fizeram com que aumentassem as pressões e a exposição aos riscos. O risco de incêndio florestal tornou-se, então, a principal preocupação da equipe que faz a gestão da unidade.

A Flona de Ipanema foi criada pelo Decreto nº 530, de 20 de maio de 1992, e está localizada a 20 km do município de Sorocaba (com aproximadamente 670 mil habitantes em 2019, conforme estimativa do IBGE) e a 120 km da cidade de São Paulo (a capital do estado de São Paulo), possui uma área de 5.069 hectares e abrange territórios de três municípios: Araçoiaba da Serra, Iperó e Capela do Alto. Do total de sua área, 1.210 hectares estão ocupados por assentamentos rurais, que incluem áreas habitacionais (89 famílias) e de utilização agropastoril.



Fig. 1.3 – Vista do Morro do Araçoiaba, Floresta Nacional de Ipanema, Brasil (Foto: Marcelo Afonso, 07/07/2019)

Segundo Regalado (2005), as principais ameaças à conservação da biodiversidade da unidade são caça, coleta de material biológico, pesca ilegal, despejo de lixo, invasão e introdução de espécies silvestres e exóticas de fauna e flora, invasão de animais domésticos, desmatamento, fragmentação florestal e da paisagem, fogo, uso de agrotóxicos e ocupações humanas irregulares (assentamento rural e favelas). Esses problemas se enquadram no que o IPCC considera como principais ameaças à biodiversidade na América do Sul:

Deforestation and forest degradation through forest fires, selective logging, hunting, edge effects and forest fragmentation are the dominant transformations that threaten biodiversity in South America (IPCC, 2007, p. 590).

Podemos incluir também como ameaças à Flona de Ipanema, a partir de informações levantadas em outros estudos, a alta suscetibilidade a erosão, a degradação dos cursos de água (incluindo as águas subterrâneas), o perigo de extinção de espécies de fauna e flora, a degradação do patrimônio histórico e arqueológico, as atividades de mineração e a presença de alguns empreendimentos comerciais como torres de transmissão de energia elétrica e de comunicação, um gasoduto, e uma linha de fibra ótica, cujos impactos ficaram mais evidentes nos últimos anos (Fávero, 2007; Fávero, Nucci, & De Biasi, 2007; ICMBio, 2017b; Nucci & Fávero, 2003; Peixoto & Willmersdorf, 2002).

A Flona de Ipanema é gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão do Ministério do Meio Ambiente brasileiro responsável pela administração das 334 unidades de conservação de gestão pública federal.



Fig. 1.4 – Panorâmica do sítio histórico da Floresta Nacional de Ipanema, Brasil (Foto: Marcelo Afonso, 17/06/2012)

Como esta investigação tem um caráter comparativo, a escolha da área de estudo em Portugal baseou-se na identificação de uma AP com tipologia, objetivos de proteção, importância, dimensão e problemas ambientais semelhantes. O Parque Natural do Alvão (PNAL) enquadrou-se nesses aspectos por possuir atributos naturais e sociais que podem ser comparados com os da Flona de Ipanema. Foi criado, entre outros objetivos, para a proteção

dos ecossistemas associados à Serra do Alvão (Fig. 1.5), onde estão as Físgas de Ermelo (Fig. 1.6), por onde passa o rio Olo (Fig. 1.7), uma paisagem geomorfológica de amplo interesse turístico e científico, assim como o Morro do Araçoiaba, na área de estudo brasileira. E, como a Flona, o parque possui uma grande biodiversidade de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Segundo seu plano de ordenamento,

(...) o PNAL é de grande importância para um conjunto de espécies ameaçadas, classificadas a nível nacional e internacional, as quais encontram neste Parque condições ideais para se reproduzirem. Este valor faunístico reflecte-se na definição de uma lista de espécies importantes a nível regional, nomeadamente a águia real, gralha-de-bico-vermelho, a toupeira-de-água, o morcego-de-bigodes e o lobo (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. III, p. 123).

Com uma área de 7.220 hectares, o Parque Natural do Alvão foi criado pelo Decreto-Lei n° 237/1983, de 8 de junho. Localiza-se no distrito de Vila Real, no norte de Portugal, a 380 km de Lisboa, abrangendo partes dos municípios de Vila Real e de Mondim de Basto (com respectivamente 49.962 e 6.946 habitantes em 2019, segundo dados do Instituto Nacional de Estatística - INE). Sua área está inteiramente inserida num Sítio de Importância Comunitária da Rede Natura 2000, o SIC Alvão-Marão. A Rede Natura 2000 é uma rede europeia (resultante da integração entre a Diretiva 2009/147/CE - Diretiva Aves, e da Diretiva 92/43/CEE - Diretiva Habitats) de áreas voltadas à conservação de espécies ameaçadas e seus habitats. Em 1997, a Resolução do Conselho de Ministros n° 142/97, atendendo à Diretiva Habitats, elaborou a lista com o Sítios de Importância Comunitária (SIC) de Portugal, surgindo assim o SIC Alvão-Marão, sendo que a área do Parque Natural do Alvão corresponde a 13% do total (ICNB, 2008). Segundo o Plano Setorial do SIC Alvão-Marão, a área engloba uma grande diversidade de habitats naturais,

(...) onde predominam os carvalhais de carvalho-roble e carvalho-negral e os matos baixos de ericáceas e/ou tojos sobre substratos duros, tipo de vegetação que em Portugal apresenta uma relação máxima à escala mundial entre a diversidade fitocenótica e a área ocupada. São de destacar as turfeiras, que se caracterizam pela sua singularidade e que a nível nacional somente ocorrem de forma pontual, e ainda o habitat prioritário constituído por urzais-tojais húmidos de *Erica ciliares* e *Erica tetralix* e/ou *Ulex minor*. Em termos de flora é de sublinhar a ocorrência do extremamente ameaçado trevo-de-quatro-folhas (*Marsilea quadrifolia*), no seu último local de ocorrência em Portugal, e da precária *Veronica micrantha* (ICNB, 2008, p. 2).

Além de estar inserido numa área de importância ecológica, o Parque Natural do Alvão abriga um importante património histórico, arquitetónico e etnográfico, construído pelas populações que ali vivem há mais de um milénio (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. IV).

O número de moradores em áreas do parque vem caindo, fato comum em muitas regiões agrícolas do interior de Portugal que passam por um processo gradual de abandono. Na década de 1960 havia 2.115 moradores, população que em 2001 (na ocasião do levantamento feito para o plano de ordenamento do parque) formava 749 habitantes (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. V, p. 22). Segundo dados do Recenseamento Geral da População de Portugal, coordenado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), as aldeias inseridas no parque (lugares) contavam apenas com 593 residentes em 2011⁸.

As principais ameaças, segundo o plano de ordenamento do parque e outros estudos, são o desmatamento, a introdução e expansão de espécies de fauna e flora exóticas, a caça e pesca ilegais, o abandono dos terrenos, o fogo, a degradação do solo devido ao excesso de gado, o uso hidroelétrico do rio Olo, a abertura de estradas e tráfego rodoviário, a construção de parques eólicos e a perda de valores culturais tradicionais (Alves et al., 1998; APA, 2007; Cabral et al., 2005; Palmeirim et al., 1992; Universidade de Aveiro, 2006).



Fig. 1.5 – Vista da Serra do Alvão, Parque Natural do Alvão, Portugal (Foto: Marcelo Afonso, 29/05/2019)

⁸ https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_lugar (Consultado em 13/07/2020).

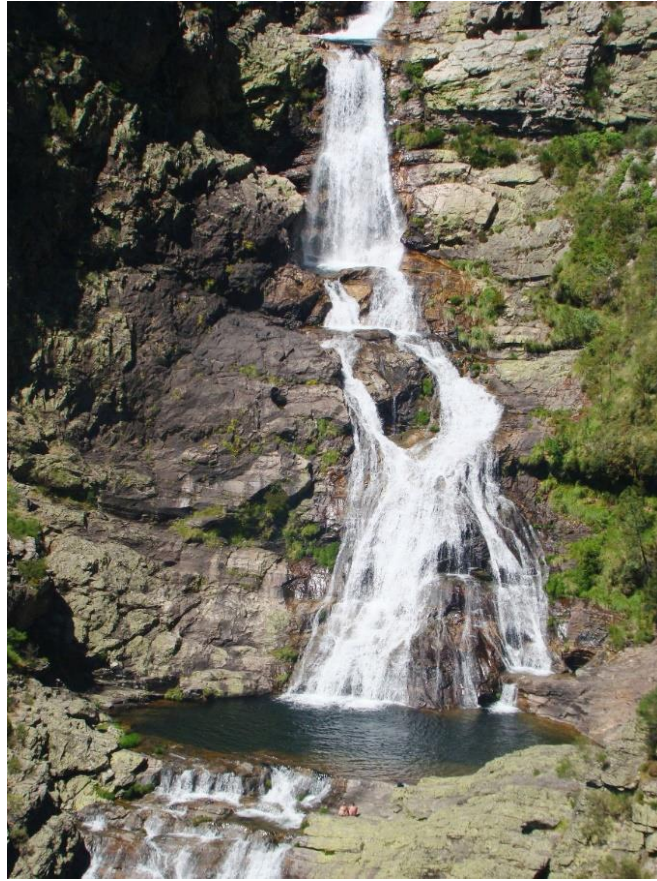


Fig. 1.6 – Fisgas de Ermelo, Parque Natural do Alvão, Portugal (Foto: Marcelo Afonso, 30/05/2019)



Fig. 1.7 – Rio Olo na aldeia de Varzigueto, Parque Natural do Alvão, Portugal (Foto: Marcelo Afonso, 30/05/2019)

Segundo o Plano Setorial do SIC Alvão-Marão, as principais ameaças que ocorrem na região são:

Qualidade da água muito degradada; actividade florestal intensiva; abate de carvalhal; sistema de minas e fojos degradados; fogos florestais (...); invasão por espécies exóticas (acácia, háquia e erva-pinheirinha); abertura de vias de comunicação; mini-hídricas; parques eólicos; pressão cinegética; práticas agrícolas e pastoris (e.g. agroquímicos, excesso de queimadas etc.); abandono agrícola; exploração de pedreiras ilegais (ICNB, 2008, p. 7).

O Parque Natural do Alvão é administrado pelo Instituto Nacional de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P.), instituto público integrado na administração indireta do Estado Português que gerencia as 32 áreas protegidas de âmbito nacional existentes no país. O plano de ordenamento do parque foi aprovado em 2008, mas a elaboração dos relatórios técnicos ocorreu entre 2004 e 2006.

As duas áreas de estudo possuem, então, semelhanças que abarcam aspectos como a tipologia (florestas nacionais e parques naturais visam a conservação de espécies nativas e o uso sustentável de recursos e serviços ambientais – Figs. 1.8 e 1.9), a dimensão territorial (a Flona de Ipanema tem 5.069 hectares e o PNAL 7.220 hectares), a proximidade com áreas urbanizadas, a presença de ocupação humana, as atividades de uso público (visitação e turismo), a biodiversidade importante e ameaçada e os problemas com gestão dos riscos e ameaças (fogo, caça, pesca, perda de património natural e cultural etc.). Além disso, ambas estão integradas nos sistemas públicos de gestão.



Fig. 1.8 – Extração de resina de *Pinus*, Parque Natural do Alvão, Portugal (Foto: Marcelo Afonso, 29/05/2019)



Fig. 1.9 – Visita educativa ao viveiro de produção de mudas de espécies florestais a partir de sementes coletadas na Flona de Ipanema (Foto: Marcelo Afonso, 04/09/2013)

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 23S
 Projeção: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 Autor: Marcelo Afonso (2019)

Fontes:
 Limites municipais e estaduais: IBGE, 2015
 Limite da Flona: ICMBio, 2017
 Basemap: OpenStreetMap, CC-BY-SA

Fig. 1.10 – Mapa de localização da Floresta Nacional de Ipanema, Brasil (Mapa: Marcelo Afonso)

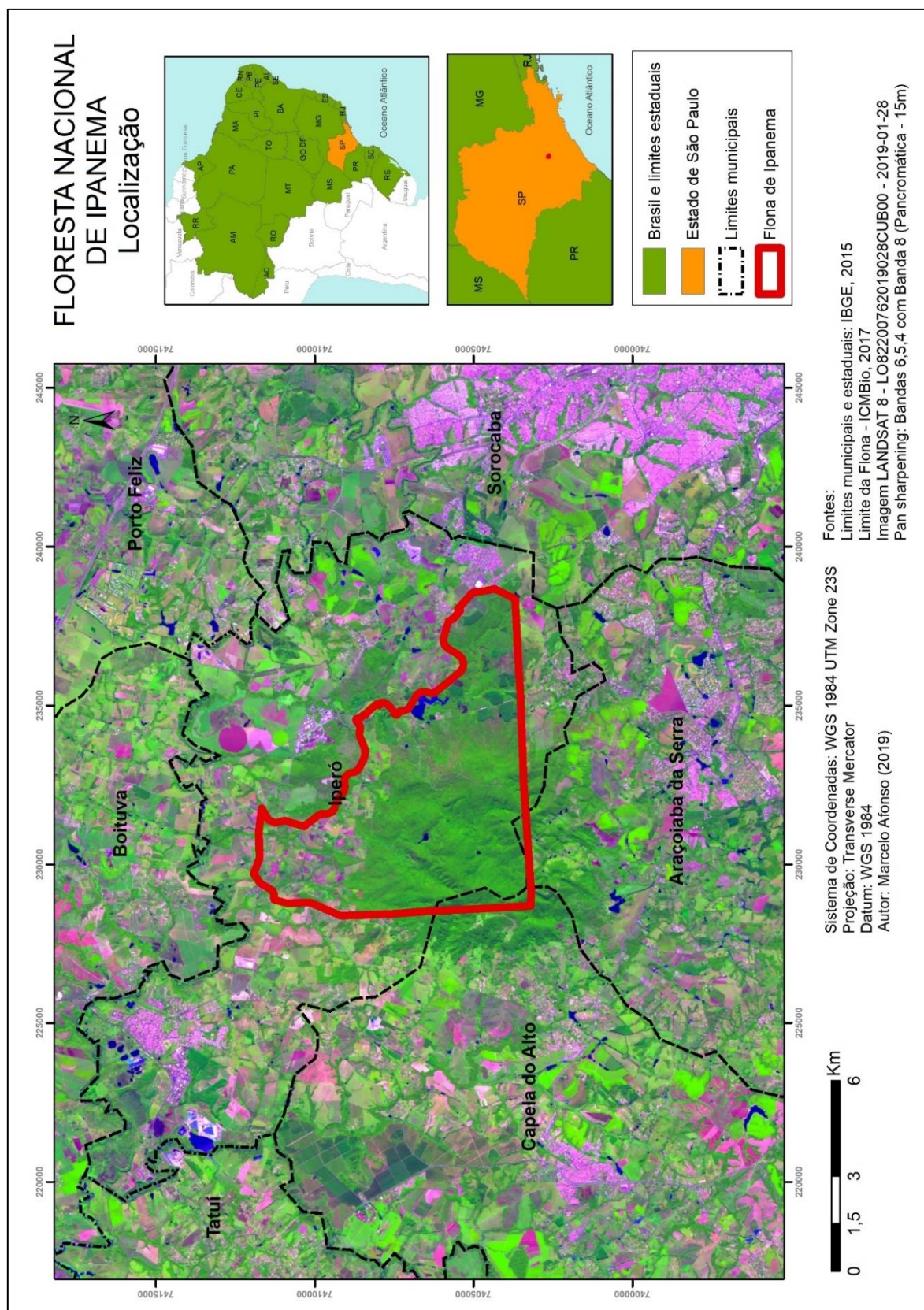


Fig. 1.11 – Mapa de localização da Floresta Nacional de Ipanema, Brasil, sobre imagem de satélite (Mapa: Marcelo Afonso)

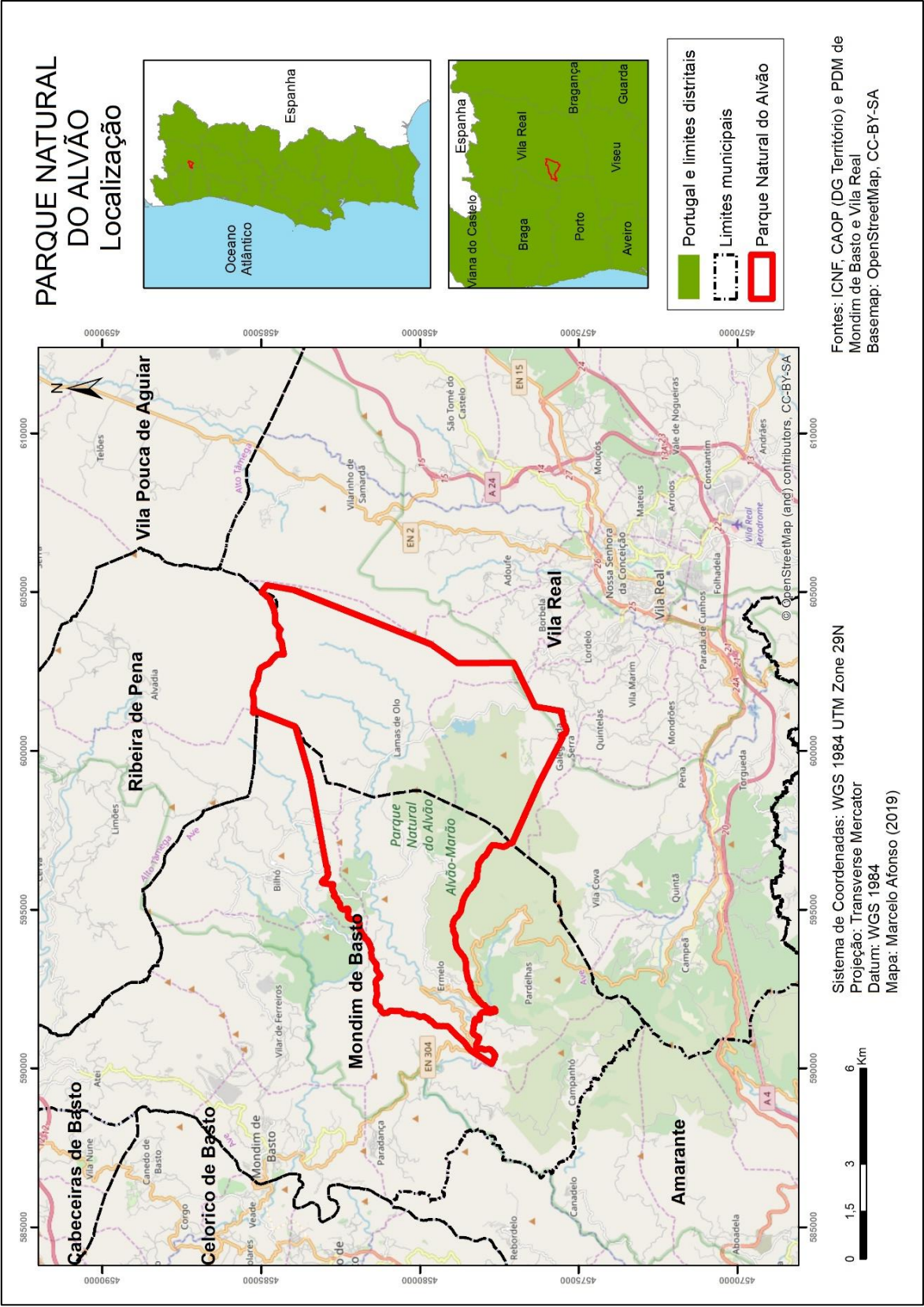


Fig. 1.12 – Mapa de localização do Parque Natural do Alvão, Portugal (Mapa: Marcelo Afonso)

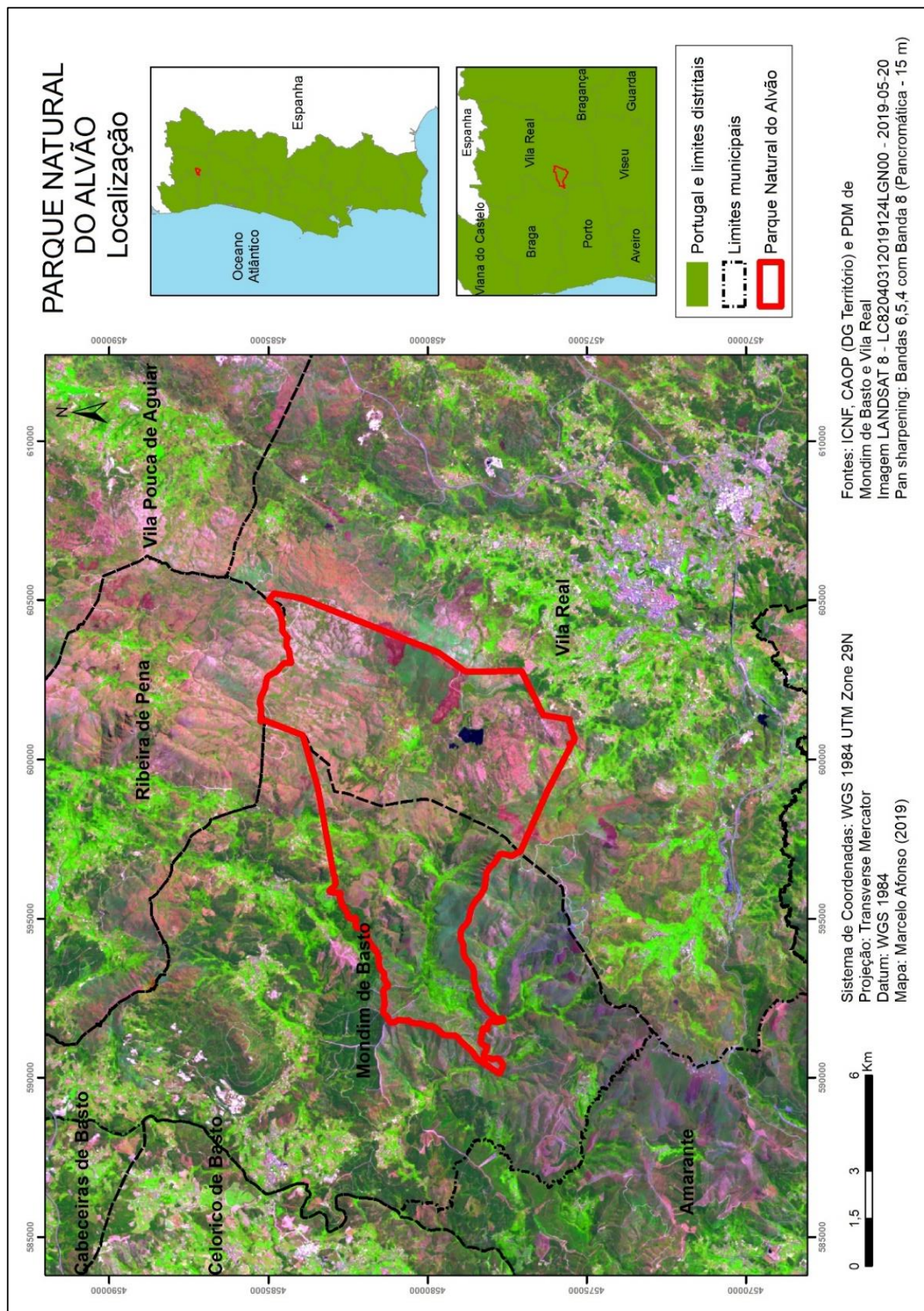


Fig. 1.13 – Mapa de localização do Parque Natural do Alvão, Portugal, sobre imagem de satélite (Mapa: Marcelo Afonso)

1.3. Questões de investigação e hipóteses

No âmbito das políticas públicas, entre todos os elementos que se inserem nos processos de gestão territorial, a prevenção e mitigação de riscos é um campo de preocupação importante dos órgãos de conservação e manejo de áreas protegidas. Nos planos de manejo (no Brasil) e nos planos de ordenamento (em Portugal), os programas e subprogramas voltados à proteção e manejo servem de base de apoio para as tomadas de decisão dos gestores, técnicos e outros envolvidos no planejamento e execução de ações, mas a existência de um levantamento estratégico detalhado de ameaças, pressões e riscos específicos, com caráter preventivo e que leve em conta a interação entre as populações humanas e o território, seria de grande valia na gestão das AP/UC.

A partir de uma primeira abordagem aos instrumentos de gestão de riscos da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão, foram propostas para este trabalho cinco questões principais de investigação associadas às suas respectivas hipóteses:

Questão 1: Os instrumentos de ordenamento territorial das diferentes esferas e escalas, tanto em Portugal quanto no Brasil, abordam o risco às áreas protegidas e se integram aos planos de manejo e de ordenamento dessas áreas?

Hipótese: Os instrumentos de ordenamento territorial da escala nacional à municipal não abordam diretamente o risco a essas áreas, atendo-se apenas às ameaças e perigos em suas escalas de abrangência. Esses instrumentos não se integram adequadamente com a gestão e os planos de manejo e de ordenamento das áreas protegidas, mas possuem dados e diretrizes que devem ser levados em consideração numa análise de risco a essas áreas.

Questão 2: Os planos de manejo e de ordenamento das áreas protegidas estudadas identificam os riscos e/ou possuem informações suficientes para apoiar ações de prevenção e mitigação de riscos ambientais, como o risco de incêndio florestal e o de fragmentação florestal?

Hipótese: Apesar de os planos de manejo e de ordenamento levarem em consideração as ameaças, pressões e vulnerabilidades territoriais, eles não avaliam ou analisam nenhum risco. O risco aparece superficialmente e sem uma abordagem técnica e direta nesses planos. Contudo, os planos de manejo e de ordenamento identificam claramente as ameaças e possuem dados e informações importantes que podem ser integradas em análises de risco.

Questão 3: A cartografia existente nos planos de manejo e de ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão inclui cartas de risco e/ou possui informação adequada no processo de análise para tomadas de decisão relacionadas ao risco?

Hipótese: A cartografia existente nos dois planos auxilia nas tomadas de decisão, mas não mapeia o risco a essas áreas. Nos outros planos e instrumentos de gestão, caso exista cartografia de risco, a escala não é detalhada o suficiente para abarcar as vulnerabilidades específicas das áreas protegidas. A inserção de cartas de risco que contemplem as vulnerabilidades específicas das AP nos planos de manejo e ordenamento torna-se, então, útil, pois sintetiza diversas informações que, quando interpretadas, podem auxiliar no planejamento de ações de proteção e prevenção, entre outras potencialidades. Ao ser incorporada aos planos, a cartografia de risco (cartas temáticas, cartas de perigosidade, cartas de vulnerabilidade etc.) pode fundamentar as tomadas de decisão em relação às ações de mitigação e de prevenção do risco nessas áreas.

Questão 4: Até que ponto as metodologias habituais de análise de risco e suas especificidades podem ser aplicadas às áreas protegidas?

Hipótese: Há fatores e variáveis específicos no caso de áreas protegidas. Modelos usados em avaliação de risco em outros contextos precisam de ser adaptados e reformulados se forem aplicados a essas áreas. As áreas protegidas possuem vulnerabilidades especiais devido à sua própria condição de território voltado à conservação e proteção, o que produz interações e relações socioambientais diferentes de outros contextos territoriais.

Questão 5: Por que os planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas não apresentam uma avaliação do risco às suas áreas de abrangência?

Hipótese: Há diversos aspectos envolvidos na gestão e no ordenamento de áreas protegidas que, quando reunidos, compõem um quadro que dificulta a avaliação e a gestão do risco: recursos financeiros e humanos reduzidos, falta de interesse político ou interesses políticos incompatíveis com a conservação, adoção de uma abordagem preservacionista e não conservacionista (é mais fácil e mais barato "cercar" uma área e dizer que está protegida do que manter um modelo de gestão preventiva que avalie a interação entre as diferentes componentes do risco) e os modelos de plano de manejo e de ordenamento ainda seguidos, que não incluem a avaliação de risco como componente de gestão.

1.4. Objetivos

O objetivo principal da investigação é analisar o papel da contribuição de cada instrumento de ordenamento das diferentes esferas e escalas na gestão do risco às áreas protegidas e propor uma metodologia simplificada de avaliação do risco que possa ser aplicada a essas áreas, demonstrando que é possível fazer uma análise integrada do risco a partir de dados existentes nos diversos instrumentos analisados.

Partindo das suposições de que os instrumentos de gestão e de ordenamento territorial de diferentes escalas não abordam adequadamente o risco e de que análises mais aprofundadas de avaliação do risco deveriam ser incorporadas aos planos de manejo e de ordenamento para que os objetivos de proteção e conservação sejam atingidos, esta investigação avalia a inclusão do risco e sua abordagem nos instrumentos de ordenamento e de apoio à gestão de duas áreas protegidas, uma na América do Sul e outra na Europa, a partir de uma visão sistêmica que integra as diferentes componentes do risco a essas áreas.

Com base nas questões de investigação e nas respectivas hipóteses, a pesquisa possui os seguintes objetivos específicos, a partir da análise dos instrumentos de ordenamento, dos planos de manejo e de ordenamento da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão e dos dados levantados em campo:

- Contextualizar a gestão do risco nos planos de ordenamento territorial, da escala nacional à local, e verificar se esses planos se integram com os planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas.
- Analisar a abordagem aos riscos, com ênfase nos riscos de incêndio florestal e de fragmentação florestal, nos planos de manejo e de ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão.
- Levantar e analisar algumas metodologias de avaliação do risco e de elaboração de cartografias de risco e verificar as suas aplicabilidades no contexto das áreas protegidas.
- Identificar e analisar integradamente, a partir de uma abordagem sistêmica, as relações entre as principais ameaças às áreas protegidas estudadas.
- Fazer um levantamento da cartografia utilizada nos referidos planos e verificar as suas potencialidades para a gestão do risco.
- Desenvolver uma metodologia de análise do risco de incêndio florestal na Floresta Nacional de Ipanema e no Parque Natural do Alvão, usando como "base de dados" principal os planos de manejo e de ordenamento dessas áreas.

- Identificar e localizar vulnerabilidades, setores ameaçados e áreas prioritárias para intervenções de proteção e de conservação nas áreas estudadas, visando a prevenção e a mitigação dos riscos.
- Elaborar, a partir da metodologia proposta, cartas de risco de incêndio florestal e de fragmentação florestal para a Flona de Ipanema e para o Parque Natural do Alvão, capazes de serem utilizadas nas rotinas da gestão e de serem atualizadas sempre que necessário.
- Contribuir com propostas e técnicas que apoiem no manejo, no ordenamento, na proteção e na conservação da biodiversidade de territórios sensíveis e ameaçados, assim como nos processos de tomada de decisão em políticas públicas.
- Aprofundar o conhecimento técnico-científico sobre os riscos em AP/UC e levantar novos problemas e questionamentos sobre essa temática.

Em geral, no conteúdo dos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas não há um mapeamento de riscos completo ou uma base cartográfica de risco em escala adequada às rotinas diárias das unidades. O que se verifica são mapas de apoio, generalistas e ilustrativos, que pouco são utilizados no dia a dia das unidades, principalmente nos momentos de tomadas de decisão mais urgentes. As abordagens ao risco ficam no nível superficial, impedindo uma visão em escala mais detalhada dos processos sistêmicos que podem resultar em perdas (ecológicas, ambientais, estratégicas e econômicas). Um dos objetivos deste trabalho é demonstrar a importância da inclusão de análises e avaliações dos riscos nos instrumentos de ordenamento do território como os que se dedicam a áreas protegidas, conforme ressalta Oliveira (2010), ao afirmar que esses são

(...) planos especialmente vocacionados para áreas ambientalmente sensíveis e de risco natural, devendo, por isso, impreterivelmente, integrar, no seu conteúdo material, estes factores. Não obstante o seu relevo no sistema de gestão territorial - por isso assumem uma hierarquia superior em relação aos planos municipais -, a eficácia plurissubjectiva de que estão dotados e advém-lhes não da capacidade de fixação de regras de ocupação e uso do espaço (classificação e classificação do território) - tarefa que cabe aos planos municipais -, mas da determinação de regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e de regimes de gestão das suas áreas compatíveis com a utilização sustentável do território.

(...)

O risco será, pois, um novo factor a considerar no processo de planeamento do território que exigirá dos planos a necessidade de se actualizarem para enfrentar estas novas realidades (Oliveira, 2010, pp. 73-82)

A comparação dos instrumentos de gestão de riscos de duas áreas protegidas de características semelhantes (mas geridas por políticas de ordenamento territorial conceitualmente diferentes) e a análise de experiências internacionais nesse tipo de gestão poderão gerar dados úteis no momento da elaboração dos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas, servindo como referência no tema da gestão de riscos.

Além do apoio aos gestores, funcionários e outros decisores que atuam no planeamento e na execução de ações de proteção e conservação, a metodologia de análise de risco aqui proposta e a consequente elaboração de cartas de risco específicas para a Flona de Ipanema e o Parque Natural do Alvão poderão ser uma inovação técnica para incorporação nas próximas revisões de seus planos de manejo e de ordenamento, contribuindo com alterações e melhorias dos programas de execução e no aprimoramento das propostas de zoneamento e de zona de amortecimento (esta última no caso da Flona de Ipanema)⁹.

1.5. Metodologia

A investigação que deu origem a esta tese foi desenvolvida em sete etapas (Fig. 1.14). A primeira centrou-se na definição das justificativas, dos objetivos, da metodologia e da contextualização das áreas de estudo (*Capítulo 1*), a partir do levantamento bibliográfico (livros, monografias, teses, dissertações e periódicos) de todas as fontes relacionadas à gestão de riscos em áreas protegidas, além de temas como ordenamento territorial, políticas públicas, metodologias de avaliação e análise dos riscos de incêndio florestal e de fragmentação florestal, uso de instrumentos cartográficos no ordenamento e no manejo de áreas protegidas e legislação e políticas públicas territoriais e ambientais no Brasil e em Portugal. Esse levantamento foi feito *online* e fisicamente, em bibliotecas e centros de documentação de universidades portuguesas e brasileiras. Foram consultadas, também, fontes de instituições públicas e não governamentais voltadas às políticas de gestão ambiental e territorial e de gestão de riscos.

A segunda etapa incidiu sobre a delimitação do enquadramento teórico adotado na tese, a partir do levantamento bibliográfico realizado na fase anterior. Dentro do contexto do

⁹ No Brasil, a Lei Fed. 9.985/2000, que estabelece o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, define zona de amortecimento como "o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade". Em Portugal não existe este dispositivo de ordenamento para o entorno de áreas protegidas.

ordenamento territorial e da gestão de áreas protegidas, foram estabelecidas as perspectivas teóricas em relação aos conceitos de "proteção"/"preservação"/"conservação" e "manejo"/"ordenamento", e suas relações com as áreas naturais protegidas. Foram delimitados, também, os conceitos de "risco", "vulnerabilidade", "perigo" e "ameaça", entre outros. (*Capítulo 2*).

A terceira etapa foi dedicada à análise dos planos e políticas de ordenamento do território que direta ou indiretamente, em diversas escalas, se relacionam com a gestão do risco em áreas protegidas brasileiras e portuguesas. No caso brasileiro foram analisados instrumentos como os Planos Diretores Municipais de Araçoiaba da Serra, Capela do Alto e Iperó (municípios que têm territórios inseridos na Flona de Ipanema) e de Sorocaba (município com maior influência socioeconômica para a região e que tem territórios inseridos na zona de amortecimento da Flona), além de políticas de âmbito nacional, como os programas de Zoneamento Ecológico-Econômico e os Planos de Bacia Hidrográfica. No caso português, foram analisados os seguintes instrumentos, planos e diretrizes, da escala internacional à local: Rede Natura 2000, Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT), proposta do Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte (PROT-Norte), Plano Regional de Ordenamento Florestal do Douro (PROF DOURO), Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (PROF T)¹⁰ e Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (PGRH3), além dos Planos Diretores Municipais de Mondim de Basto e de Vila Real (municípios que têm territórios inseridos no Parque Natural do Alvão). Nessa etapa, foram também levantados os dados geográficos das áreas de estudo (cartografias existentes nos planos e em outras fontes governamentais e acadêmicas, imagens de satélite e outros produtos de sensoriamento remoto etc.), além da coleta de dados em campo, visando a constituição de uma base georreferenciada para as análises durante as pesquisas (*Capítulos 3 e 4*).

A quarta etapa consistiu na análise direta dos principais instrumentos de apoio à gestão do Parque Natural do Alvão e da Floresta Nacional de Ipanema: seus planos de manejo e de ordenamento. Além disso, foram realizados trabalhos de campo nas duas unidades visando a compreensão dos contextos ambiental, territorial e de riscos, além do histórico de elaboração dos respectivos planos de manejo e de ordenamento. Foram ainda realizadas entrevistas com os gestores e funcionários, com ênfase nos que executam trabalhos ligados às ações de prevenção

¹⁰ As análises dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal para esse estudo foram realizadas no ano de 2018, porém, em 2019, estes planos foram atualizados e reconduzidos a Programas Regionais de Ordenamento Florestal. Na área de estudo, as Portarias nº 57/2019 e 58/2019, de 11 de fevereiro, aprovaram o Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) e o Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM).

e mitigação de riscos nas áreas estudadas, além do levantamento do histórico de ocorrências de incêndios florestais computados pelos órgãos gestores dessas áreas (*Capítulo 4*).

A quinta etapa focou a análise de algumas metodologias de avaliação do risco e de elaboração de cartografias de risco, para verificar as suas potencialidades e aplicabilidades no contexto das áreas protegidas, principalmente no que tange à escolha das componentes e variáveis (*Capítulo 5*).

Após a definição das metodologias de apoio, a sexta etapa consistiu na elaboração de uma proposta de análise do risco e na elaboração da cartografia de risco de incêndios florestais e de uma carta de risco de fragmentação, baseada no risco de incêndios florestais, para a Floresta Nacional de Ipanema e o Parque Natural do Alvão, tendo como base principal os planos de manejo e de ordenamento dessas áreas. As relações entre as ameaças às duas AP/UC foram identificadas e analisadas integradamente, a partir de uma abordagem sistêmica, para a delimitação de uma rede de ameaças que atuam na composição dos riscos analisados. Com base nos planos de manejo e de ordenamento, em publicações científicas, em relatórios de oficinas participativas e em entrevistas com gestores e funcionários, pôde-se fazer uma primeira abordagem sobre as origens das ameaças e os componentes que as influenciam. Em seguida, foi mapeada a localização das ameaças internas e externas, e seus graus de influência, numa carta de criticidade, que pôde, então, ser cruzada com as cartas de capacidade de suporte, de perigosidade e de valor, para a criação da carta de risco de incêndio florestal e, a partir dela, uma carta de fragmentação florestal, revelando os setores e as áreas prioritárias para intervenções de proteção e de conservação (*Capítulo 6*).

A sétima e última etapa correspondeu à análise crítica dos resultados da investigação e do processo de criação da metodologia de avaliação dos riscos e da cartografia produzida, dando respostas às questões de investigação e comprovando (ou não) se as hipóteses colocadas são válidas. Resultaram, dessa etapa e de todo o processo de elaboração da tese, algumas conclusões e reflexões sobre as lacunas de conhecimento e fragilidades que ainda permanecem presentes e que podem servir de temas para trabalhos futuros (*Capítulo 7*).

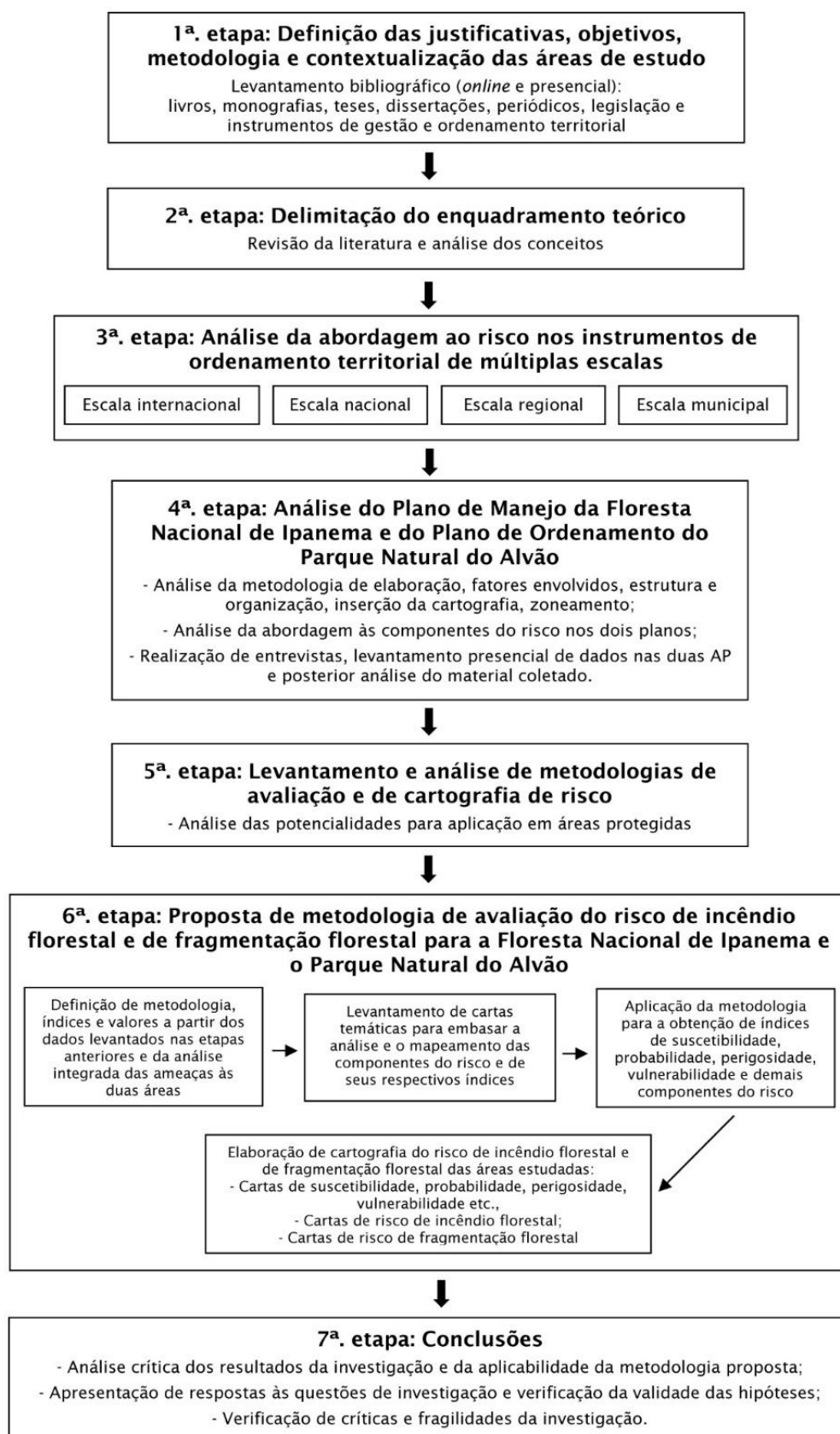


Fig. 1.14 - Esquema das etapas da investigação

A tese possui, então, a seguinte divisão de capítulos e respectivos conteúdos (Quadro 1.3):

Quadro 1.3 – Capítulos da tese e resumo dos conteúdos

CAPÍTULO 1	Introdução e breve contextualização das áreas naturais protegidas no Brasil e em Portugal. Apresenta algumas diferenças e semelhanças entre as definições de "área protegida" e "unidade de conservação" e as tipologias dessas áreas nos dois países, além de comparar as categorias "Floresta Nacional" e "Parque Natural". Disponibiliza uma caracterização socioambiental da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão. Expõe as questões de investigação, hipóteses, objetivos, metodologia e resultados esperados.
CAPÍTULO 2	Aborda os conceitos e as bases teóricas que envolvem as ideias de proteção/"preservação"/"conservação" e "manejo"/"ordenamento", e suas relações com as áreas naturais protegidas, além de apresentar conceitos como "risco", "vulnerabilidade", "perigo" e "ameaça", entre outros, no contexto do ordenamento territorial e da gestão das áreas protegidas.
CAPÍTULO 3	Apresenta o levantamento de alguns instrumentos de ordenamento territorial que afetam as áreas protegidas inseridos nas políticas de ordenamento territorial no Brasil e em Portugal (abordagem multiescalar das políticas, programas e planos e suas relações com o ordenamento de áreas protegidas) e verifica as abordagens ao risco nessas políticas, programas e planos. Identifica, também, as relações entre esses instrumentos e os planos de manejo e de ordenamento do Parque Natural do Alvão e da Floresta Nacional de Ipanema.
CAPÍTULO 4	Aborda especificamente os planos de manejo e de ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão, analisando as diferenças conceituais entre os dois planos, os regulamentos e as metodologias de construção desses planos e as diferentes esferas da governação nos processos envolvidos em sua elaboração. Apresenta, também, uma comparação estrutural dos planos de manejo e de ordenamento das áreas estudadas (organização dos programas, ações, indicadores, métodos de avaliação etc.) e verifica a aplicabilidade dos dois planos segundo a percepção dos gestores e dos <i>stakeholders</i> que participaram de seus processos de elaboração. Além disso, o capítulo aborda a inserção da cartografia no plano de manejo da Floresta Nacional de Ipanema e no plano de ordenamento do Parque Natural do Alvão. São analisadas as metodologias de zoneamento interno (divisão em zonas e áreas de manejo e ações específicas) e externo (zona de amortecimento) e os regulamentos e legislação específicos sobre o tema. Como parte final do capítulo, são analisadas as abordagens ao risco nesses planos e como são previstas e executadas as ações direta e indiretamente voltadas à gestão do risco nas duas áreas protegidas.
CAPÍTULO 5	Apresenta alguns conceitos e modelos de avaliação do risco utilizados no Brasil e em Portugal, identificando as diferentes abordagens adotadas na relação dos fatores naturais com variáveis como a vulnerabilidade e outros elementos de origem social.
CAPÍTULO 6	Apresenta a proposta de metodologia de análise do risco de incêndio florestal, com a inclusão da cartografia gerada.
CAPÍTULO 7	Corresponde à conclusão da tese, onde são apresentadas reflexões, respostas e considerações resultantes das análises realizadas e do processo de desenvolvimento da metodologia de avaliação dos riscos, buscando verificar se as hipóteses propostas para as questões de investigação estão ou não comprovadas. São apontadas, nesse capítulo, as lacunas de conhecimento e fragilidades que ainda permanecem presentes e que podem servir de temas para trabalhos futuros.

1.6. Resultados esperados

Pesquisas sobre áreas protegidas que levem em consideração os riscos, as ameaças e as pressões a que estão submetidas têm papel importante não só na evolução do conhecimento científico sobre a temática do risco, mas também na criação de bases e ferramentas de apoio à gestão dessas áreas e na sensibilização de *stakeholders* que, em diferentes contextos e situações, podem tornar-se formadores de opinião ou tomadores de decisões importantes sobre a temática ambiental.

A criação de um modelo de avaliação do risco e a produção de cartas de risco de incêndio florestal e de fragmentação florestal para a Floresta Nacional de Ipanema e o Parque Natural do Alvão contribuem para que a gestão dessas áreas possa cumprir seus objetivos principais: a proteção e a conservação da biodiversidade.

A partir da análise dos dados sobre a efetividade das políticas e dos instrumentos de gestão relacionados aos riscos em áreas protegidas de Portugal e do Brasil, poderemos estabelecer alguns parâmetros comparativos para a criação de propostas de práticas inovadoras na gestão dos riscos em áreas protegidas. Práticas e metodologias com resultados bem-sucedidos encontrados no contexto português poderão ser adaptadas e incorporadas aos processos de tomadas de decisão dos gestores brasileiros e vice-versa. Assim, um dos resultados esperados desse trabalho é contribuir como apoio às ações de políticas públicas no ordenamento do território em articulação com a análise e avaliação do risco.

No caso específico do ICMBio, esta investigação está vinculada à necessidade de geração de resultados que tragam benefícios à gestão e respondam a todos os objetivos estratégicos do Instituto, entre os quais, reduzir o risco de extinção de espécies, ampliar a consolidação territorial das Unidades de Conservação, assegurar a proteção das Unidades de Conservação, fortalecer e integrar os instrumentos de gestão, aprimorar modelo de gestão institucional, estruturar e implementar a gestão do conhecimento e modernizar tecnologicamente o Instituto (ICMBio, 2015).

Este trabalho de investigação contribui, também, para o cumprimento da missão institucional da Flona de Ipanema, que é "Proteger, conservar e restaurar o Morro Araçoiaba e seus ambientes associados, os remanescentes de Mata Atlântica, Cerrado e seus atributos naturais, históricos e culturais", além de trazer subsídios para que a unidade atinja a maioria de seus objetivos estratégicos, como

(...) promover a restauração do patrimônio ambiental; promover a restauração do patrimônio cultural; aumentar a proteção do meio ambiente e aprimorar o controle das

atividades na Zona de Amortecimento da Flona; implementar o Plano de Manejo; elaborar e executar sistema de informação para monitorar o planejamento estratégico; desenvolver competência técnica e gerencial da equipe em fiscalização, visitação, educação ambiental, procedimentos internos, parcerias e gestão estratégica (Willmersdorf, 2013, p. 24).

Além disso, os resultados desta tese vão ao encontro da missão do ICNF, que engloba a execução de "políticas integradas de ordenamento e gestão do território, em articulação com entes públicos e privados, nos domínios da conservação da natureza, da biodiversidade, das florestas" além de "assegurar a coordenação da prevenção estrutural e gestão dos fogos rurais" (Decreto-Lei nº 43/2019, de 29 de março). E no caso do Parque Natural do Alvão, todo o material apresentado neste estudo poderá ser aproveitado na revisão de seu plano de ordenamento e na elaboração de planos de proteção relacionados ao risco de incêndio florestal.

O que se espera deste trabalho, além de identificar as respostas para as questões de investigação, é a possibilidade da aplicação prática do uso da metodologia de avaliação de risco aqui proposta não só nas duas áreas protegidas estudadas, mas também em outras florestas nacionais e parques naturais do Brasil e de Portugal, respectivamente, ampliando assim o seu potencial de contribuição nos processos de tomadas de decisão na gestão, prevenção e mitigação dos riscos.

CAPÍTULO 2

Enquadramento teórico

2.1. Espaço geográfico, território, conservação da natureza e áreas protegidas

A partir do conceito de área protegida da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (Dudley, 2008, p. 8)¹¹, podemos traçar uma rede de relações teóricas cujas origens remontam aos primeiros contatos dos seres humanos com a natureza (e aos conflitos que daí surgiram). Dudley (2008) justifica detalhadamente o papel de cada um dos componentes dessa definição (Quadro 2.1). Decidimos manter o texto na versão original em inglês, pois o quadro traz explicações semânticas que poderiam ser interpretadas de maneira diferente da que o autor pretende assinalar.

Quadro 2.1 - Significados dos componentes que formam a definição de "área protegida" da IUCN

Elementos da frase	Explicação
Clearly defined geographical space	Includes land, inland water, marine and coastal areas or a combination of two or more of these. "Space" has three dimensions, e.g., as when the airspace above a protected area is protected from low-flying aircraft or in marine protected areas when a certain water depth is protected or the seabed is protected but water above is not: conversely subsurface areas sometimes are not protected (e.g., are open for mining). "Clearly defined" implies a spatially defined area with agreed and demarcated borders. These borders can sometimes be defined by physical features that move over time (e.g., riverbanks) or by management actions (e.g., agreed no-take zones).
Recognised	Implies that protection can include a range of governance types declared by people as well as those identified by the state, but that such sites should be recognised in some way (in particular through listing on the World Database on Protected Areas – WDPA).
Dedicated	Implies specific binding commitment to conservation in the long term, through e.g.: <ul style="list-style-type: none">• International conventions and agreements• National, provincial and local law• Customary law• Covenants of NGOs• Private trusts and company policies• Certification schemes.
Managed	Assumes some active steps to conserve the natural (and possibly other) values for which the protected area was established; note that "managed" can include a decision to leave the area untouched if this is the best conservation strategy.
Legal or other effective means	Means that protected areas must either be gazetted (that is, recognised under statutory civil law), recognised through an international convention or agreement, or else managed through other effective but non-gazetted means, such as through recognised traditional rules under which community conserved areas operate or the policies of established non-governmental organizations.
...to achieve	Implies some level of effectiveness – a new element that was not present in the 1994 definition but which has been strongly requested by many protected area managers and others. Although the category will still be determined by objective, management effectiveness will progressively be recorded on the World Database on Protected Areas and over time will become an important contributory criterion in identification and recognition of protected areas.

¹¹ A clearly defined geographical space, recognised, dedicated and managed, through legal or other effective means, to achieve the long-term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values (Dudley, 2008, p. 8). Tradução própria: "Um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerenciado, por dispositivos legais ou outros meios eficazes, para garantir a conservação em longo prazo da natureza, juntamente com os serviços ecossistêmicos e os valores culturais associados".

Long-term	Protected areas should be managed in perpetuity and not as a short-term or temporary management strategy.
Conservation	In the context of this definition conservation refers to the in-situ maintenance of ecosystems and natural and semi-natural habitats and of viable populations of species in their natural surroundings and, in the case of domesticated or cultivated species (see definition of agrobiodiversity in the Appendix), in the surroundings where they have developed their distinctive properties.
Nature	In this context nature always refers to biodiversity, at genetic, species and ecosystem level, and often also refers to geodiversity, landform and broader natural values.
Associated ecosystem services	Means here ecosystem services that are related to but do not interfere with the aim of nature conservation. These can include provisioning services such as food and water; regulating services such as regulation of floods, drought, land degradation, and disease; supporting services such as soil formation and nutrient cycling; and cultural services such as recreational, spiritual, religious and other non-material benefits.
Cultural values	Includes those that do not interfere with the conservation outcome (all cultural values in a protected area should meet this criterion), including in particular: <ul style="list-style-type: none"> • those that contribute to conservation outcomes (e.g., traditional management practices on which key species have become reliant). • those that are themselves under threat.

Fonte: Extraído e adaptado de Dudley (2008), pp. 8-9.

O quadro menciona conceitos que estão inseridos nas políticas públicas voltadas à gestão das AP no Brasil e em Portugal e que se manifestam nas definições de "unidade de conservação" e de "área protegida" legalmente instituídas nos dois países, como veremos a seguir.

A noção de um espaço geográfico definido e gerenciado, integrado com as relações humanas e com a natureza, proposta pela definição da IUCN, vai ao encontro da ideia de "geografia do poder" de Claude Raffestin, que discute a dimensão política do território com visão crítica e emancipadora. Para Raffestin (1993), o espaço é anterior ao território. O território é uma produção a partir do espaço e a partir do momento em que ele é representado em imagens ou modelos (superfícies, malhas, redes e nós) é apropriado e torna-se um instrumento de poder. "O território é um espaço onde se projetou um trabalho, seja energia e informação, e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder" (Raffestin, 1993, pp. 143-144). Segundo o autor, territorialidade é o "vivido territorial" pelos atores de uma coletividade. Faz parte de um conjunto de relações que se originam na tríade sociedade, espaço e tempo. É a soma das relações mantidas com o meio, faz parte do processo de relação biossocial de troca e de consumo, "é a face vivida do poder". Para Haesbaert (2004, p. 86), Raffestin propõe "uma visão de territorialidade eminentemente humana, social, completamente distinta daquela difundida pelos biólogos, que a relacionam a um instinto natural vinculado ao próprio comportamento dos animais".

Santos (1996) argumenta que o território, a partir da inclusão da espécie humana em seus domínios, deixa de ser um ente físico e torna-se parte do ser humano e de sua problemática:

A configuração territorial é dada pelo conjunto formado pelos sistemas naturais existentes em um dado país ou numa dada área e pelos acréscimos que os homens superimpuseram a esses sistemas naturais. A configuração territorial não é o espaço, já que sua realidade vem de sua materialidade, enquanto o espaço reúne a materialidade e a vida que a anima. A configuração territorial, ou configuração geográfica, tem, pois, uma existência material própria, mas sua existência social, isto é, sua existência real, somente lhe é dada pelo fato das relações sociais (Santos, 1996, p. 38).

A partir das relações estabelecidas entre o ser humano e a natureza em espaços limitados e disputados nos diversos contextos das relações sociais, surgem conceitos decorrentes das diferentes formas de percepção, interação e utilização dos recursos ambientais. A noção de conservação da natureza, por exemplo, integrada aos serviços ecossistêmicos e aos valores culturais (elementos presentes na definição de área protegida da IUCN), é resultado de décadas de debates sobre as relações entre conservação, preservação e desenvolvimento, temas que, quando discutidos em conjunto, quase sempre geram polêmicas nos meios governamentais e acadêmicos.

Uma periodização da construção do conceito moderno de conservação da natureza é apresentada por Fávero (2007), a partir de Diegues (2000a, 2000b), Foladori (2001), Ribeiro (2001), Romeiro (2003) e Saraiva (1999). Segundo Fávero,

Proteger o mundo natural/selvagem (*wilderness*) da humanidade destruidora, sem admitir qualquer possibilidade de relação harmônica entre ser humano e natureza, é um dos pressupostos do preservacionismo que influenciaram e orientaram vários procedimentos de conservação do início do século XX, e ainda está presente em várias das medidas de conservação atuais.

A consolidação da ecologia como ciência, no início do século XX, por sua vez, afastou as medidas de proteção do cênico e monumental e agregou perspectivas mais objetivas e científicas, sobretudo dos cientistas naturais, à conservação (visão ecocêntrica) (Fávero, 2007, pp. 77-78)

Jeanrenaud (2002) consegue sintetizar, no Quadro 2.2, a problemática das relações entre seres humanos, desenvolvimento e natureza, numa análise que expõe a evolução do pensamento ambiental internacional da década de 1960 aos anos 1990:

Quadro 2.2 - Síntese elaborada por Jeanrenaud (2002) sobre a evolução da abordagem da relação entre seres humanos e natureza, 1960–1999

Variável	1960+	1980+	1990+
Percepção da natureza	Mundo selvagem	Ecossistemas; biodiversidade; ecorregiões	Cultura na natureza e natureza na cultura
Valores ambientais	Teocêntrico e antropocêntrico	Antropocêntrico e cosmocêntrico	Antropocêntrico e cosmocêntrico
Diagnóstico de problemas ambientais	Superpopulação; excesso de capacidade de carga do solo	Pobreza; superpopulação	Relações de poder; desigualdades Norte-Sul; o que conta como um problema e para quem?
Representações da população local	Pessoas são a ameaça	Pessoas não podem ser ignoradas; pessoas são um recurso	Alinhamento com pessoas do mundo rural
Soluções e tecnologias	Áreas protegidas excludentes	Zonas-tampão; ICDP (Projetos Integrados de Conservação e Desenvolvimento); uso sustentável; conservação comunitária	Áreas protegidas alternativas; gestão participativa de recursos naturais; direitos humanos
Relações de poder	Alianças com elites	Alianças tecnocráticas	Alianças com bases locais
Influências principais	Modelo de conservação colonial; interesses elitistas	Debate sobre desenvolvimento sustentável; crescente preocupação com os meios de subsistência	Democracia / movimento dos direitos humanos; desenvolvimento participativo; influência pós-moderna nas ciências naturais e sociais

Fonte: Extraído, adaptado e traduzido a partir de Jeanrenaud, 2002, p. 21.

Salafsky (2011) analisa as diferentes formas de abordagem dessa questão nos projetos atuais de conservação/desenvolvimento e identifica três opções disponíveis: 1) fazer um *mix* entre as finalidades de conservação e de desenvolvimento; 2) usar os meios disponíveis a favor de finalidades estritamente conservacionistas; 3) conectar explicitamente os objetivos do projeto de conservação com fins desenvolvimentistas mais amplos. O autor considera a primeira opção ineficaz e menos interessante, pois não há como contemplar os dois elementos igualmente, tendo eles objetivos difusos e interesses específicos diferentes. A segunda opção seria, segundo ele, um meio para que os conservacionistas apliquem os recursos confiados a eles pela sociedade, porém essa abordagem requer suportes e apoios que nem sempre são oferecidos. Por fim, o autor considera uma boa opção direcionar o foco aos objetivos da conservação da natureza, mas observando e entendendo como eles interagem com outros fatores e necessidades humanas, o que possibilitaria usar o desenvolvimento como um meio para se atingir os objetivos conservacionistas (Salafsky, 2011).

De qualquer maneira, nos dias de hoje não há como eliminar a componente humana quando se trata de áreas protegidas, seja devido à presença direta deste elemento no interior e no entorno dessas áreas, seja pelas formas de gerenciamento e de uso político desses territórios. O modelo norte-americano de criação de áreas protegidas do século XIX, que visava a proteção de territórios "intocados" e "selvagens" como forma de deleite e contemplação da sociedade

urbano-industrial, demonstrou-se incompatível com os diferentes contextos de áreas naturais existentes tanto no Brasil quanto em Portugal. Esse modelo "preservacionista" foi gradualmente adaptado e transformado em modelos "conservacionistas", principalmente após os movimentos ambientalistas da década de 1990, período em que foi elaborado o sistema moderno de gerenciamento e categorização de áreas protegidas da IUCN (Diegues, 2000a; Dudley & Stolton, 2008a; Medeiros & Araújo, 2011; Queirós, 2016). Diversas análises da evolução histórica do movimento ambientalista brasileiro e de suas implicações sobre os modelos de abordagem em relação às áreas protegidas podem ser encontradas em Medeiros & Araújo (2011), Mello-Théry (2011), Moreira de Lira (2015) e Viola (1998).

2.1.1. Conservacionismo, preservacionismo e áreas protegidas no Brasil

Até a década de 1990, o Brasil se enquadrava entre os países que vislumbravam e utilizavam a natureza como fonte "infinita" de recursos, amplamente influenciado pelos modelos internacionais desenvolvimentistas e poluidores (Viola, 1998).

Entre 1950 e 1979 o Brasil foi uma das periferias mais dinâmicas do sistema mundial com tendência para ascender ao centro. Durante a década de 1970 o Brasil (igual aos outros Novos Países Industrializados) foi um dos principais receptores de indústrias poluentes transferidas do Norte devido ao avanço da consciência ambiental. Com o novo paradigma tecnológico (informação intensiva) que se vai implantando no mundo a partir de início da década de 1980 as vantagens comparativas internacionais do Brasil tornam-se desvantagens: os recursos naturais clássicos perdem valor relativo, a tolerância para com a poluição torna-se um estigma, uma força de trabalho desqualificada é incapaz de operar os novos sistemas produtivos. Estas são algumas causas fundamentais da crise e consequente declínio brasileiro na década de 1980, ainda que devam assinalar-se também variáveis de natureza estritamente política vinculadas ao caráter da transição democrática (que exacerbou os particularismos) e a falta de renovação das elites políticas. Apesar de seu extraordinário custo social a crise do modelo de desenvolvimento tem tido um aspecto benéfico que é o de ter acelerado na opinião pública a tomada de consciência da devastação ambiental. Esta extraordinária mudança na opinião pública manifesta-se na posição do governo brasileiro em 1992, quase nas antípodas de Estocolmo 1972, muito sensível aos problemas ambientais (Viola, 1998, pp. 9-10).

No que tange às áreas protegidas, os modelos seguidos também eram, até a década de 1990, baseados em ideais preservacionistas que não se aprofundavam na integração entre ser

humano e natureza. Contudo, já estavam lançadas as sementes de um modelo brasileiro de gerenciamento de áreas protegidas. Diegues (2000a) expõe um retrato (a partir da análise de um Projeto de Lei de 1992 que propunha o Sistema Nacional de Unidades de Conservação) de como o modelo preservacionista ainda estava presente no sistema de gerenciamento de áreas naturais protegidas no país. O autor comenta que o projeto não contribuía para o desenvolvimento sustentado no Brasil, pois criava "ilhas de conservação", modelo criticado pela IUCN desde 1986. Além disso, o projeto não previa, segundo ele,

(...) nenhum objetivo relacionado à proteção da diversidade cultural das populações que vivem dentro de unidades de conservação ou em seus arredores. Também não há referência à necessidade de se proteger a diversidade cultural como forma de se proteger a dos ecossistemas e vice-versa, o que, ao nosso ver, já constitui adoção de "nova abordagem" para a conservação (Diegues, 2000a, p. 118).

Outras críticas do autor em relação ao projeto referem-se à hierarquização na categorização das áreas (em que as "unidades de proteção integral", onde não se permitiria a ocupação humana, pareciam se sobrepôr em importância às "unidades de uso sustentável", onde o manejo de recursos naturais e a presença de populações seriam permitidos), ao modelo de criação das novas unidades (que não previa a participação das populações afetadas na tomada de decisão) e à expulsão dos moradores de áreas decretadas como unidades de conservação de proteção integral. Essa abordagem, segundo o autor, era decorrente de um histórico "preservacionista" de entidades que tinham forte influência na política e nos órgãos de gerenciamento de áreas protegidas até então. "Esses grupos são constituídos, em geral, por profissionais oriundos da área de ciências naturais para os quais qualquer interferência humana na natureza é negativa" (Diegues, 2000a, p. 125).

De 1992 até a sua aprovação, em 2000, a proposta do Sistema Nacional de Unidades de Conservação sofreu inúmeras intervenções e alterações.

Ao longo de extensos oito anos de debates que incluíram a apresentação de dois substitutivos na Câmara, preservacionistas, conservacionistas, socioambientalistas e ruralistas travaram uma verdadeira batalha que mobilizou a imprensa, ONGs, além de fortíssimos *lobbys* no Congresso na defesa de suas posições sobre a forma e os critérios de proteção da natureza (Medeiros & Araújo, 2006, p. 57).

Envolvido nesses debates controversos entre "preservacionismo" e "conservacionismo" ambiental (Creado & Ferreira, 2011; McCormick, 1992), o Brasil, optou pela denominação

"unidade de conservação" (UC) para designar as áreas de proteção e de conservação da natureza, termo usado no país desde a década de 1970, mas consolidado somente após a publicação da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)¹². O histórico das discussões entre os atores sociais que se envolveram nas discussões, na elaboração e no processo de aprovação do SNUC é explorado, também, por Piedade (2014), ao analisar a eficácia da lei sobre uma estação ecológica brasileira, e por Creado & Ferreira (2011).

A versão final do SNUC define unidade de conservação como

(...) um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Lei Fed. nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

Como mencionado no Capítulo 1, o SNUC divide as unidades de conservação do Brasil em dois grupos: unidades de proteção integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre) e unidades de uso sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural). Atualmente as unidades de conservação de âmbito federal são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão do Ministério do Meio Ambiente.

Apesar da inserção de elementos favoráveis à participação popular no processo de criação de unidades de conservação e a contemplação de algumas preocupações em relação às populações tradicionais, o caráter preservacionista, identificado por Diegues (2000a) na proposta de 1992, permaneceu como pano de fundo do atual Sistema Nacional de Unidades de Conservação brasileiro, gerando uma dicotomia de abordagens que se reflete na legislação e na gestão ambiental (Creado & Ferreira, 2011). Entre os pontos positivos, porém, o principal é que o SNUC conseguiu reunir num único documento alguns procedimentos básicos que já eram feitos pelos órgãos responsáveis pela administração das UC, mas estavam dispersos em leis e

¹² As origens da escolha da denominação "unidade de conservação" são investigadas por Dourojeanni (2015) em seu artigo "Sobre a origem do termo 'unidade de conservação'". Segundo o autor, o termo aparece numa publicação técnica oficial pela primeira vez em 1976, o que indica que o conceito já estava em circulação. E continua: "o certo é que usar 'unidades de conservação' para se referir às áreas protegidas não tem nada de errado. Ao contrário, é original. (...) De outra parte, seu uso 'sem tradução' pode confundir e, de fato, por isso a literatura brasileira sobre o tema usa a cada ano com mais frequência o termo 'área protegida', que é conhecido universalmente" (<https://www.oeco.org.br/colunas/marc-dourojeanni/28858-sobre-a-origem-do-termo-unidade-de-conservacao>, consultado em 10/10/2018).

regulamentos federais e estaduais, passando a proporcionar uma visão holística no apoio à gestão de áreas protegidas:

Quase todo seu fundamento técnico, incluindo o conceito de sistema nacional, os estudos técnicos para o estabelecimento, as zonas de amortecimento e a obrigatoriedade de se fazer planos de manejo, eram já prática comum desde décadas antes, tanto no nível federal como no estadual. Portanto, a primeira e grande virtude da Lei foi juntar e ordenar todos os textos legais e as melhores práticas em um só, coerente e de fácil entendimento. A segunda foi dar peso de lei a questões importantes que ainda não tinham esse nível, como no caso do apoio financeiro que as unidades de conservação devem receber de empreendimentos que têm impacto ambiental na região onde se localizam, a famosa "compensação ambiental" (Pádua, 2011, p. 32).

2.1.2. Desenvolvimento, conservação da natureza e áreas protegidas em Portugal

As preocupações ambientalistas em Portugal tomaram maior fôlego principalmente após a inclusão do país na União Europeia, em 1986 (Queirós, 2016). Até então, as organizações e as discussões políticas se centravam na busca de soluções às questões ligadas à produção rural e à diminuição da pobreza, num contexto em que a temática ambiental ficava de escanteio e "em que as tarefas da refundação da democracia e do combate à pobreza tinham toda a prioridade" (Soromenho-Marques, 2005, p. 8).

As principais causas da fraca presença das questões ambientais nos debates políticos do período, segundo Soromenho-Marques (2005), eram a ruralidade dominante, a falta de espírito competitivo, uma escassa literacia e débil organização da sociedade civil e a atuação de um Estado burocrático e anquilosado. Dentro desse contexto, as organizações não-governamentais (ONG) tornaram-se o centro da movimentação ambientalista e acabaram por orientar os debates e imprimir força nas discussões sobre o tema, moldando, de maneira consistente, o quadro ambientalista pós-1990 (Franco, 2015; Queirós, 2016; Soromenho-Marques, 2005).

A criação das primeiras áreas protegidas de Portugal deu-se nesse contexto. Segundo Pereira da Silva (2000), foi somente com a publicação da Lei nº 9/1970, de 19 de junho, que atribuía ao governo a "incumbência de promover a proteção da Natureza e dos seus recursos em todo o território, de modo especial pela criação de parques nacionais e de outros tipos de reservas", é que são lançados os alicerces para uma política de criação de áreas protegidas e de proteção ambiental em Portugal (Pereira da Silva, 2000).

No ano de 1971 foi criada a primeira área protegida portuguesa, o Parque Nacional da Peneda-Gerês, graças aos esforços da Liga para a Proteção da Natureza (LPN), primeira

Organização Não-Governamental do país dedicada à proteção ambiental (Queirós, 2016). Foi, porém, somente em 2008 que a política de conservação da natureza se consolidou em Portugal, com a criação da Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN) pelo Decreto-Lei nº142/2008, de 4 de julho. Esse decreto instituiu o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) e considerou como áreas protegidas

(...) as áreas terrestres e aquáticas interiores e as áreas marinhas em que a biodiversidade ou outras ocorrências naturais apresentem, pela sua raridade, valor científico, ecológico, social ou cénico, uma relevância especial que exija medidas específicas de conservação e gestão, em ordem a promover a gestão racional dos recursos naturais e a valorização do património natural e cultural, regulamentando as intervenções artificiais susceptíveis de as degradar (Decreto-Lei nº 142/2008, de 4 de julho).

Pelo decreto, o SNAC é "constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas, pelas áreas classificadas integradas na Rede Natura 2000 e pelas demais áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português" (Decreto-Lei nº 142/2008, de 4 de julho). O mesmo decreto estabeleceu seis tipos de áreas protegidas: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Paisagem Protegida, Monumento Natural e Áreas Protegidas Privadas.

Segundo Queirós (2016), o Decreto-Lei nº 142/2008, de 4 de julho, trouxe três importantes inovações conceituais em relação à governação política voltada à conservação: 1) a possibilidade de utilização de instrumentos de compensação ambiental; 2) a observação de seis "princípios de conservação" (função social, sustentabilidade, identificação, compensação, precaução e proteção); e 3) a introdução do conceito de "serviços ecossistêmicos" (os benefícios que as pessoas obtêm, direta ou indiretamente, dos ecossistemas). Outra inovação, segundo a autora, foi a possibilidade da classificação de áreas protegidas privadas, o que permitiria o lançamento de iniciativas de conservação a partir dos próprios proprietários de terra, aumentando assim o empoderamento local e regional dos *stakeholders* (Queirós, 2016). Na prática, porém, essa possibilidade não foi adotada pelos proprietários de áreas ambientalmente importantes. Somente uma área protegida privada foi oficialmente aprovada e incorporada à RNAP até o ano de 2020 (a Área Protegida Privada Faia Brava, com 214,67 hectares, localizada na região norte de Portugal).

Há o entendimento geral de que os modelos de conservação das áreas protegidas devem envolver a participação dos *stakeholders*, isto é, os diversos atores envolvidos deveriam, de alguma forma, fazer parte dos processos de tomadas de decisão que afetam as áreas protegidas

em que vivem, atuam ou com as quais se relacionam (Andrade & Rhodes, 2012; Kaltenborn, Nyahongo, & Kideghesho, 2008; Queirós, 2016; Reed, 2008; Sarkar & Montoya, 2011). Ainda não há, porém, uma fórmula simples para se conciliarem os objetivos da conservação com as necessidades das comunidades envolvidas nessas áreas, o que faz com que as especificidades ambientais (naturais ou culturais) locais e regionais devam ser analisadas caso a caso.

No caso de Portugal, assim como no Brasil, ainda não é muito bem compreendida a ideia de que as áreas protegidas podem trazer desenvolvimento com resultados potencialmente vantajosos para todos (Queirós, 2012, 2016). Diversas são as causas da visão "pessimista" dos habitantes locais quando o assunto é criação ou mudanças no ordenamento de uma área protegida, resultado de décadas de intervenções políticas *top-down* com interesses que muitas vezes extrapolam os objetivos originais da existência dessas áreas. Isso aparece claramente nas audiências públicas dos processos de elaboração dos Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP), cujas críticas principais são a demora na elaboração devido aos diversos interesses políticos envolvidos e a percepção de que os POAP são instrumentos que muitas vezes impedem a manutenção da cultura local dos habitantes, inibindo atividades socioeconômicas tradicionais, promovendo o êxodo da população e, conseqüentemente, a perda de valores econômicos e sociais (Queirós, 2012).

O próprio Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão ressalta as dificuldades que surgem nos processos de criação e de regulamentação de áreas protegidas:

Nas áreas protegidas, afectas a regimes de protecção de valor de âmbito nacional, a gestão e regulamentação do uso dos espaços sobrepõe-se nem sempre de forma pacífica. Os conflitos que surgem reflectem preocupações associadas a uma aparente perda de poder e capacidade administrativa das autarquias e, frequentemente, à criação e imposição de limitações e de condicionantes no uso e transformação do território (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. II, p. 2).

2.2. Plano de Manejo e Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas

Os Planos de Manejo (Brasil) ou os Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (Portugal) são os principais instrumentos e base de orientação utilizados pelos gestores, decisores e outros envolvidos no gerenciamento, atual e futuro, desses territórios. Segundo a IUCN, que utiliza a expressão *Management Plan* (que pode ser traduzido como "Plano de Gestão") para denominar esses planos,

Management Plans should be succinct documents that identify the key features or values of the protected area, clearly establish the management objectives to be met and indicate the actions to be implemented. They also need to be flexible enough to cater for unforeseen events which might arise during the currency of the plan. Related documents to the Management Plan may include more detailed zoning, visitor and business plans to guide its implementation. However the Management Plan is the prime document from which other plans flow, and it should normally take precedence if there is doubt or conflict (Thomas & Middleton, 2003, p. 1).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação brasileiro define plano de manejo como um

(...) documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (Lei Fed. nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

Em Portugal, o Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho, em seu artigo 23, informa que "os Parques Nacionais e os Parques Naturais de âmbito nacional dispõem obrigatoriamente de um plano de ordenamento" e que "as Reservas Naturais e as Paisagens Protegidas de âmbito nacional dispõem de plano de ordenamento quando o respectivo decreto regulamentar de classificação defina tal necessidade". Segundo o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas - ICNF, órgão público da administração indireta do Estado Português que gerencia as áreas protegidas, os Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP)

(...) estabelecem a política de salvaguarda e conservação que se pretende instituir em cada uma das áreas protegidas da Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), sujeitas a processo de planeamento, através do estabelecimento de regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e do regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território, o que se traduz em diferentes regimes de proteção e respectivo zonamento (usos e atividades a interditar, a condicionar e a promover, por regime de proteção), bem como num conjunto de Áreas de Intervenção Específica (AIE).¹³

Comparando-se as definições oficiais dos Estados Brasileiro e Português de plano de manejo e de plano de ordenamento, percebe-se que, em termos gerais, os objetivos são os

¹³ Extraído de ICNF: <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ordgest/poap> (acessado em 10/10/2018).

mesmos, isto é, estabelecer normas e regimes de gestão voltados à proteção ambiental, por meio do zoneamento, e regulamentar a utilização das áreas e de seus recursos naturais.

Cabe aqui uma pequena discussão relativa ao uso dos termos "manejo" e "ordenamento" no contexto das áreas protegidas. Apesar de os conceitos de "plano de manejo" e de "plano de ordenamento", na prática, dirigirem-se para o mesmo sentido, os processos de consolidação dessas definições seguiram por trilhos um pouco distintos. Isso se deve, em grande parte, às diferentes abordagens em relação ao histórico de gestão. Enquanto no Brasil as unidades de conservação foram incorporadas predominantemente a políticas de "gestão ambiental", em Portugal elas foram inseridas nas ações de "gestão territorial". Prova disso é que a legislação portuguesa obriga a que os planos de ordenamento de áreas protegidas sejam transpostos aos planos diretores municipais (Lei n° 31/2014, de 30 de maio e Decreto-Lei n° 80/2015, de 14 de maio), o que no Brasil ainda não é regulamentado, levando à constatação de que no Brasil a gestão ambiental não é, ao menos em termos legais, adequadamente integrada ao ordenamento territorial.

Uma "cultura do ordenamento do território" foi progressivamente formada em Portugal devido, principalmente, aos estímulos da política territorial da União Europeia.

Portugal foi obrigado a pensar-se estrategicamente "de fora para dentro", isto é, do espaço europeu para o seu território, foi levado a reforçar o papel do território como fator de coordenação das várias políticas sectoriais, foi estimulado a desenvolver novas formas de cooperação transnacional e impelido a participar em novos processos de decisão e de governança em matérias relativas ao ordenamento do seu território. Em suma, o ordenamento do território em Portugal, enquanto conceito, política e prática, europeizou-se e, por essa via, modernizou-se (Knorek & Julião, 2017, p. 15).

Outro aspecto da abordagem de carácter territorial da gestão das áreas protegidas portuguesas pôde ser confirmado quando os Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas foram considerados, pelo Decreto-Lei n° 310/2003, de 10 de dezembro, como integrantes da categoria de "planos especiais de ordenamento do território". Posteriormente, na revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei n° 80/2015, de 14 de maio), as áreas protegidas foram então incorporadas aos "Programas Especiais" (PE) de gestão territorial. Os planos, contudo, continuam válidos, segundo o Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT), cuja revisão foi aprovada pela Lei n° 99/2019, de 5 de setembro:

Não obstante a alteração ocorrida, os PE mantêm os objetivos e o conteúdo material das figuras de plano antecedentes, continuando, assim, a constituir um meio supletivo de intervenção do governo para a tutela de interesses públicos de índole nacional estabelecendo regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e regimes de gestão, através do estabelecimento de ações, permitidas, condicionadas ou interditas. Cabe, por sua vez, aos planos territoriais dispor sobre o uso, ocupação e transformação do solo consentâneos com as condições de salvaguarda definidas nos PE (Lei nº 99/2019, de 5 de setembro, p. 240).

No caso do Brasil, o termo "manejo" quase sempre é associado às palavras "ambiental", "florestal" ou "sustentável", principalmente após a consolidação da visão conservacionista a partir da década de 1990 e a publicação da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Até mesmo a definição de "conservação da natureza" do SNUC já aparece diretamente vinculada ao conceito de "manejo":

Conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (Art. 2º, Inciso II, Lei Fed. nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

O mesmo artigo da Lei brasileira define "manejo" como "todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas", sendo que o termo "ordenamento" não aparece nenhuma vez. Já para o ICMBio,

(...) o manejo de uma Unidade de Conservação implica em elaborar e compreender o conjunto de ações necessárias para a gestão e uso sustentável dos recursos naturais em qualquer atividade no interior e em áreas do entorno dela de modo a conciliar, de maneira adequada e em espaços apropriados, os diferentes tipos de usos com a conservação da biodiversidade (<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/planos-de-manejo>, consultado em fevereiro de 2019).

Apesar dessas diferenças na integração entre políticas ambientais e políticas territoriais nos dois países, tanto o conceito de plano de manejo quanto o de plano de ordenamento vão ao encontro da definição de "Plano de Gestão" da IUCN, e tendem a seguir, hoje, em maior ou menor grau, as suas linhas-guia: 1) os planos de manejo ou ordenamento devem ser um processo e não um evento; 2) devem preocupar-se com o futuro; 3) devem promover a reflexão sobre

ameaças e oportunidades, resolvendo problemas e promovendo discussões entre os *stakeholders*; 4) devem ter uma abordagem sistemática, com decisões baseadas no conhecimento e análise dos assuntos envolvidos e de seus contextos; 5) devem envolver julgamentos de valor (olhar crítico sobre a situação da área hoje e como ela deve ser no futuro); 6) devem ter uma visão holística, levando em consideração o grande leque de questões, visões e opiniões dos envolvidos; e 7) são processos contínuos, nunca são estáticos e devem se ajustar às mudanças de condições e de objetivos (Thomas & Middleton, 2003).

Apesar das evoluções conceituais, baseadas nas experiências práticas e nas muitas tentativas, erros e acertos (Dourojeanni, 2001; Pereira da Silva, 2000; Queirós, 2012; Rodrigues de Moraes, 2011), tanto no caso brasileiro quanto no caso português, ainda há muito a melhorar nos processos de elaboração e implementação dos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas. Considera-se que, entre as contribuições possíveis, as análises do risco a essas áreas (materializadas em cartas de risco) poderiam atuar no processo de evolução e modernização desses instrumentos.

2.3. O risco

O conceito de risco é tema amplamente discutido na academia e nas instituições vinculadas aos poderes públicos (Aven, 2016; Aven & Renn, 2010; CEPED, 2016; Mendes, 2015). No caso da análise da gestão de risco das áreas protegidas realizada neste trabalho, o maior enfoque é sobre as ameaças que o meio humano impõe ao meio natural, isto é, como é feita a gestão dessas áreas (que devem ser conservadas e protegidas) em relação à pressão antrópica. Partimos do princípio de que um evento que cause danos a uma área protegida pode, eventualmente, atingir as populações que nela vivem ou que com ela se relacionam, o que faz com que a análise dos riscos a esses territórios abranja a interação entre o meio social e o meio natural. Ao ser impactada, a área protegida pode perder ou alterar os seus serviços ecossistêmicos, afetando, consequentemente, aqueles que utilizam esses serviços de maneira direta ou indireta. A análise dos riscos a essas áreas deve ser realizada, portanto, a partir de uma perspectiva integradora, sistêmica, multidisciplinar e multiescalar.

Neste trabalho, uma das principais referências para a elaboração das cartografias de risco da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão é o "Guia metodológico para a produção de Cartografia Municipal de Risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal" (Julião et al., 2009), publicação da Autoridade Nacional

de Proteção Civil de Portugal voltada à gestão municipal, mas que pode ser aplicada, com as devidas adaptações, na elaboração do mapeamento cartográfico de riscos em áreas protegidas.

Para a produção do Guia, segundo a própria publicação,

(...) foi analisado um vasto conjunto de documentos utilizados em países parceiros e organizações internacionais, bem como bibliografia representativa e doutrinária no desenvolvimento de projetos de análise de risco. Simultaneamente, houve recurso à consultoria científica constituída por um painel de investigadores das universidades de Lisboa, Porto e Coimbra (Julião et al., 2009, p. 20).

Foram definidos, então, os conceitos de perigo, severidade, suscetibilidade, perigosidade ou probabilidade de perigo, exposição/elementos expostos/elementos em risco, elementos expostos estratégicos vitais e/ou sensíveis, vulnerabilidade, valor (dos elementos expostos), consequência ou dano potencial e risco. A definição de risco segundo o guia é:

Probabilidade de ocorrência de um processo (ou acção) perigoso e respectiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, directos ou indirectos ($R = P \times C$)¹⁴ (Julião et al., 2009, p. 22).

Segundo Verde & Zêzere (2007), baseando-se em Bachmann & Allgöwer (1999), no caso dos incêndios florestais, por exemplo,

(...) risco é a probabilidade de que um incêndio florestal ocorra num local específico, sob determinadas circunstâncias, e as suas consequências esperadas, caracterizadas pelos impactes nos objectos afectados. Com base nesta definição, e transportando para os incêndios florestais o mesmo quadro conceptual internacionalmente aceite em outros domínios, o risco será aqui entendido como o produto entre a perigosidade e o dano potencial (Verde & Zêzere, 2007, p. 2).

O manual de terminologia da Estratégia Internacional para Redução de Desastres da Organização das Nações Unidas (UNISDR) traz uma definição de risco que segue praticamente as mesmas linhas da norma ISO IEC Guide 73 (2009), isto é, a combinação da probabilidade de um evento com suas consequências negativas (UNISDR, 2009).

¹⁴ Risco, então, é o produto da "perigosidade" pela "consequência estimada" (Julião et al., 2009, p. 22).

A mesma Organização das Nações Unidas produziu, entre 2015 e 2016, um relatório propondo indicadores e uma atualização da terminologia relacionada à redução dos riscos de desastres. O glossário traz a seguinte definição de "risco de desastre":

The potential loss of life, injury, or destroyed or damaged assets which could occur to a system, society or a community in a specific period of time, determined probabilistically as a function of hazard, exposure, vulnerability and capacity (United Nations, 2016, p. 14).

A falta de uma terminologia unificada relacionada ao risco e suas componentes pode confundir e trazer incertezas tanto à população geral quanto aos profissionais e gestores que trabalham com questões relacionadas ao tema (Bachmann & Allgöwer, 1999; CEPED, 2016; Ferreira, 2010; Klinke & Renn, 2002; Mileu, 2016; Zêzere, 2007). No caso dos riscos às áreas protegidas, entendemos que a análise deve levar em consideração as ameaças, as probabilidades de ocorrência e as possíveis consequências negativas. Concordamos com Verde & Zêzere (2007) ao afirmar que a probabilidade

(...) expressa a verossimilhança de que um determinado evento ocorra e, deste modo, pode entender-se como um indicador de certeza da ocorrência desse evento. Numa abordagem clássica, entende-se que todos os eventos, não estando condicionados à existência prévia de outros, têm a mesma possibilidade de ocorrer e, portanto, uma probabilidade igual. Em probabilidades condicionadas, entende-se que um determinado evento tem uma dada probabilidade de ocorrer, condicionada à probabilidade de que um evento anterior tenha ocorrido (Verde & Zêzere, 2007, p. 8).

A probabilidade condicionada deve levar em conta, então, um período de tempo e o número de ocorrências nesse período, como indica a definição de perigosidade ou probabilidade do perigo de Julião et al. (2009):

Probabilidade de ocorrência de um processo ou acção (natural, tecnológico ou misto) com potencial destruidor (ou para provocar danos) com uma determinada severidade numa dada área e num dado período de tempo (Julião et al., 2009, p. 22).

A "consequência", segundo a mesma linha teórica, é a expressão, qualitativa ou quantitativa, dos danos, perdas e prejuízos. No caso das áreas protegidas, os prejuízos podem ter um carácter diretamente económico (perda de floresta com valor comercial para exploração, perda de arrecadação com visitação turística) ou ambiental/estratégico de carácter mais amplo

(perda de serviços ecossistêmicos, perda de diversidade paisagística, extinção de espécies). De todo modo, no caso das áreas protegidas, os danos devem ser calculados a partir da valoração (econômica ou estratégica) dos bens naturais e patrimoniais (Mileu, 2016; Zêzere, 2007) para que possam ser combinados com a probabilidade de que esses danos ocorram. Assim, a integração das atividades humanas com os elementos de funcionamento dos sistemas naturais leva ao conceito de risco ambiental, onde interagem "fenómenos como a desertificação, poluição ambiental e os incêndios florestais" (Zêzere, Pereira, & Morgado, 2006, p. 3).

No caso do estudo dos riscos às áreas protegidas, entendemos que a "ameaça" também é uma componente importante e que deve fazer parte da análise, indo ao encontro da definição de riscos de Bressani & Costa (2013), CEPED (2016), UNISDR (2009) e United Nations (2016). Na avaliação do risco às áreas protegidas podemos caracterizar as ameaças e fraquezas como componentes da vulnerabilidade. Adotamos como conceito de ameaça, no caso das AP, a definição usada para o termo *hazard* da Estratégia Internacional para Redução de Desastres da ONU:

A process, phenomenon or human activity that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, social and economic disruption or environmental degradation (United Nations, 2016, p. 18).

No ordenamento de áreas protegidas o risco aumenta quando ameaças e fraquezas se interagem, criando forças restritivas que impedem que a gestão desses territórios atinja seus objetivos de proteção e conservação do patrimônio natural e cultural. A incidência espacial da ameaça a uma AP pode ser representada numa carta de suscetibilidade. O Guia Metodológico da ANPC de Portugal caracteriza a suscetibilidade como

(...) a propensão para uma área ser afectada por um determinado perigo, em tempo indeterminado, sendo avaliada através dos factores de predisposição para a ocorrência dos processos ou acções, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência (Julião et al., 2009, p. 20).

Segundo o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, "ameaças são acções ou intenções que são encaradas como tendo um impacto negativo sobre as componentes dos ecossistemas em geral, detectáveis por si ou com auxílio de instrumentos" (Universidade de Aveiro, 2006, p. 32).

Pelo exposto, decidimos utilizar como base conceitual uma definição de risco que englobe probabilidade, ameaça e consequência. A probabilidade, ao se integrar com aspectos

como a declividade e o tipo de cobertura do solo, resulta na perigosidade. E a perigosidade, ao ser multiplicada pela consequência (entendida como o produto da vulnerabilidade pelo valor dos elementos), resulta no índice de risco (CEPED, 2016). Entendemos que, no caso das áreas protegidas, as ameaças devem estar ligadas à vulnerabilidade, entendida como o produto da criticidade pela capacidade de suporte, conforme Mendes et al. (2010, 2011). As ameaças às AP estão inseridas, então, como componentes da criticidade. Em síntese, a definição de risco aqui adotada segue o seguinte modelo:

$$\textbf{RISCO} = \textbf{PERIGOSIDADE} \times \textbf{CONSEQUÊNCIA}$$

sendo que:

PERIGOSIDADE = SUSCETIBILIDADE x PROBABILIDADE

CONSEQUÊNCIA = VULNERABILIDADE x VALOR DOS ELEMENTOS EXPOSTOS

VULNERABILIDADE = CRITICIDADE x CAPACIDADE DE SUPORTE

Nesse caso, entende-se por vulnerabilidade o "grau de perda de um elemento ou conjunto de elementos expostos, em resultado da ocorrência de um processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto de determinada severidade" (Julião et al., 2009). Há diferentes tipos indexáveis de vulnerabilidade (vulnerabilidade física, vulnerabilidade econômica, vulnerabilidade ambiental e vulnerabilidade social, por exemplo). Esses índices são incorporados a avaliações de risco que podem ser elaboradas a partir de métodos qualitativos, semiquantitativos ou quantitativos (Mileu, 2016). O fator social também é levado em conta quando tratamos de vulnerabilidade em áreas protegidas, e o conceito de vulnerabilidade adotado pela *International Strategy for Disaster Reduction* (ISDR) das Nações Unidas complementa a definição anterior:

The conditions determined by physical, social, economic and environmental factors or processes which increase the susceptibility of an individual, a community, assets or systems to the impacts of hazards (United Nations, 2016, p. 24).

Como componentes da vulnerabilidade social, Mendes et al. (2011, p. 101) definem criticidade como "o conjunto de características e comportamentos dos indivíduos que podem contribuir para a ruptura do sistema e dos recursos das comunidades que lhes permitem responder ou lidar com cenários catastróficos" e capacidade de suporte como "o conjunto de infraestruturas territoriais que permite à comunidade reagir em caso de desastre ou catástrofe".

O valor dos elementos em risco pode ser monetário (econômico) ou estratégico (Mileu, 2016; Westen et al., 2011). No caso das áreas protegidas, e principalmente se pensarmos nos riscos analisados nesta investigação, o valor monetário refere-se aos equipamentos, propriedades e atividades econômicas existentes no local (Zêzere, 2007), além, é claro, do valor dos recursos ambientais exploráveis (madeira, resina, sementes, recursos hídricos, pesca etc.). Peixoto & Willmersdorf (2002), baseando-se em Seroa da Motta (1997), ao abordar a questão da valoração econômica em impactos ambientais no interior de unidades de conservação brasileiras, classificam o valor econômico total de um recurso natural em duas categorias:

- Valor de uso, sendo o valor que os indivíduos atribuem a um recurso natural pelo seu uso no presente ou seu uso potencial no futuro, podendo atribuir preços de mercado praticados ou substitutos. Este valor de uso pode ser desagregado em: valor de uso direto, valor de uso indireto e pelo valor de opção (quando o indivíduo percebe como sendo o valor potencial, dos usos direto e indireto da natureza no futuro, e que se evidencie disposto a pagar para conservar os recursos naturais para tais usos);
- Valor de não uso, que se refere ao valor dissociado do uso, expressando o valor intrínseco do uso e refletindo, desta forma, o seu valor de existência.

Assim, o valor econômico do recurso natural é igual ao somatório dos seus valores de uso direto, indireto, de opção e de existência (Peixoto & Willmersdorf., 2002, p. 12).

Além do valor econômico dos elementos expostos ao risco em áreas protegidas, há de se levar em consideração os seus valores estratégicos intrínsecos, como os valores ecossistêmicos, culturais, paisagísticos e históricos/arqueológicos (Dudley & Stolton, 2008b; Kettunen & Brink, 2013; Larsen, Turner, & Brooks, 2012; Neugarten et al., 2018; Stolton & Dudley, 2010). A própria definição da IUCN de "área protegida" inclui os serviços ecossistêmicos e os valores culturais como os elementos que devem ser objeto de conservação dessas áreas.

No caso da inclusão da componente "vulnerabilidade" numa abordagem de avaliação do risco ambiental às áreas protegidas que parta da identificação das ameaças antrópicas, consideramos ser necessária uma abordagem que, para efeitos de clarificação conceitual, poderia ser caracterizada como "vulnerabilidade socioambiental".

Na literatura mais sociológica sobre o tema (...) a vulnerabilidade social é analisada em relação a indivíduos, famílias ou grupos sociais. Já na geografia e nos estudos sobre riscos e desastres naturais (...) a vulnerabilidade ambiental tem sido discutida em termos territoriais (regiões, ecossistemas). Portanto, esta disparidade entre as duas

tradições de estudos sobre vulnerabilidade, em termos de escala e de tipo de objeto de análise, deve ser considerada na construção da noção de vulnerabilidade socioambiental, a qual pretende integrar as duas dimensões – a social e a ambiental (Alves, 2006, p. 47).

São muitos os fatores que atuam na interação entre as áreas protegidas e as populações que vivem em seu interior ou no seu entorno e os graus de ameaça e vulnerabilidade estão vinculados diretamente a eles (Ferreira & Maia-Barbosa, 2013; Lima & Dornfeld, 2014; Moraes, Mello, & Toppa, 2017). No caso da ameaça de fogo à Floresta Nacional de Ipanema, por exemplo, a criação de um Projeto de Assentamento no interior e no entorno da unidade, por meio da Portaria INCRA/SR-08 nº 342, de 04/12/1995, aumentou a vulnerabilidade da área e, conseqüentemente, o número de incêndios florestais, sejam eles acidentais ou criminosos. O histórico de ocupação do local, que só se tornou Floresta Nacional em 1992, também é um dos fatores de origem social que atua no grau de vulnerabilidade e na ameaça de ocorrência de fogo. No período em que a Flona pertenceu ao Centro Nacional de Engenharia Agrícola, criado por Decreto Federal em 1975, muitas áreas de vegetação nativa foram desmatadas e ocupadas por plantios experimentais de grãos (feijão, amendoim e milho) e diversos tipos de capins de espécies exóticas, que se proliferaram e ainda hoje dificultam a regeneração de mata nativa e facilitam a propagação dos incêndios (ICMBio, 2017b).

Ao estabelecermos valores às áreas protegidas (sejam eles econômicos, culturais ou de serviços ecossistêmicos), podemos caracterizar o risco a essas áreas como risco social pois, apesar de os elementos em risco direto serem, em grande parte, de caráter ecológico/natural, o dano a essas áreas pode afetar, direta ou indiretamente as populações humanas e os diversos ecossistemas. É, também e por consequência, um risco ambiental, já que engloba a interação entre ambientes sociais e ambientes naturais.

Além da classificação sociológica do risco (que aborda os diferentes "riscos sociais"), quanto à nomenclatura clássica das ciências do risco que divide os tipos de risco em "natural", "tecnológico" e "misto", no caso dos incêndios florestais de origens humanas não podemos caracterizá-los simplesmente como pertencentes à categoria de risco natural (Zêzere, Pereira, & Morgado, 2006). Reforça-se aqui a necessidade de que esse tipo de risco seja caracterizado como risco ambiental (outra hipótese seria a utilização do termo "risco socioambiental"). No caso do risco a áreas protegidas, todos os riscos de origem humana podem, então, ser classificados como riscos ambientais (o termo "risco socioambiental" traria ainda mais clareza sobre papel humano nesse risco, tanto como agente causador quanto como afetado).

Os riscos naturais a uma área protegida seriam, então, decorrentes de perigos como os desmoronamentos de cavidades subterrâneas, os deslizamentos de terra, os galgamentos oceânicos, os incêndios causados por raios, entre outros, com causas totalmente naturais e com consequências negativas ao equilíbrio ecológico da área ou aos seus valores. Decorre daí uma questão: se um risco natural afetar negativamente os valores intrínsecos de uma área protegida (ecossistêmicos, econômicos etc.), esse risco não deixaria de ser classificado como natural e se tornaria um risco ambiental/social? Voltamos à noção de territorialidade de Raffestin: todos os territórios e tudo que neles está inserido, sejam eles ocupados por populações humanas ou não, são objetos e instrumentos de poder e, por consequência, ambientes sociais. O que a taxonomia clássica dos riscos nomeia de "risco natural" é, então, um risco ambiental/social produzido a partir de um perigo natural. Dessa forma, conclui-se, corroborando Mendes (2015) e Zucherato (2017), que todos os riscos são sociais, ou, indo além, no caso das áreas protegidas, todos os riscos são (socio)ambientais (por analogia, o mesmo se pode dizer da expressão "vulnerabilidade natural" que poderia ser classificada como "vulnerabilidade ambiental" ou ainda, no caso das áreas protegidas, "vulnerabilidade socioambiental"). A abordagem "socioambiental" do risco contribui com a mudança de paradigmas e para a eliminação da ideia ainda persistente de que a culpa de muitos dos problemas da humanidade é da "natureza".

Os modelos e métodos utilizados na avaliação dos riscos de incêndio florestal para a Floresta Nacional de Ipanema e o Parque Natural do Alvão levam em conta estes conceitos, cuja aplicação está detalhada no Capítulo 6.

Não existe uma fórmula definitiva e consolidada quando se trata de gestão de riscos ambientais, pelo que se deve tomar partido e utilizar, com as devidas interpretações e adaptações, os elementos conceituais e metodológicos que mais se alinhem ao objeto de estudo, nesse caso, o risco ambiental às áreas protegidas. Entre os inúmeros aspectos envolvidos nessa análise, é necessário levar em consideração que quase sempre os riscos em áreas protegidas se enquadram na categoria de riscos sistêmicos (Cavelty, 2011; Holmes, 2011), com potencial de geração de efeitos em cascata. Efeitos em cascata são aqueles que produzem uma cadeia de eventos capaz de atravessar a geografia, o tempo e os vários tipos de sistemas (Cavelty, 2011). Entremeia-se, nessa cadeia de eventos, a incerteza de ação tanto do poder público quanto dos *stakeholders*, que muitas vezes não têm capacidade de julgar e lidar adequadamente com os riscos, situação que normalmente gera mais incertezas e ambiguidades (Klinke & Renn, 2002). A avaliação de riscos sistêmicos sociais torna-se, então, mais um desafio nas políticas voltadas à governação do risco.

Seguem, no Quadro 2.3, as principais referências conceituais utilizadas no enquadramento teórico deste trabalho:

Quadro 2.3 - Síntese das referências conceituais

CONCEITO	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA/FONTE
ÁREA PROTEGIDA	Um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerenciado, por dispositivos legais ou outros meios eficazes, para garantir a conservação em longo prazo da natureza, juntamente com os serviços ecossistêmicos e os valores culturais associados.	IUCN (Dudley, 2008)
	As áreas terrestres e aquáticas interiores e as áreas marinhas em que a biodiversidade ou outras ocorrências naturais apresentem, pela sua raridade, valor científico, ecológico, social ou cênico, uma relevância especial que exija medidas específicas de conservação e gestão, em ordem a promover a gestão racional dos recursos naturais e a valorização do património natural e cultural, regulamentando as intervenções artificiais susceptíveis de as degradar.	Portugal (Decreto-Lei nº 142/2008, de 4 de julho)
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.	Brasil (Lei Fed. nº 9.985, de 18 de julho de 2000)
PLANO DE MANEJO	Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.	Brasil (Lei Fed. nº 9.985, de 18 de julho de 2000)
MANEJO	Elaboração e compreensão do conjunto de ações necessárias para a gestão e uso sustentável dos recursos naturais em qualquer atividade no interior de uma unidade de conservação e em áreas do entorno dela de modo a conciliar, de maneira adequada e em espaços apropriados, os diferentes tipos de usos com a conservação da biodiversidade.	ICMBio (Brasil)
PLANO DE ORDENAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS	Instrumento que estabelece a política de salvaguarda e conservação que se pretende instituir em cada uma das áreas protegidas da Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), sujeitas a processo de planejamento, por meio do estabelecimento de regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e do regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território, o que se traduz em diferentes regimes de proteção e respectivo zoneamento (usos e atividades a interditar, a condicionar e a promover, por regime de proteção), bem como num conjunto de Áreas de Intervenção Específica (AIE).	ICNF (Portugal)

CONSERVAÇÃO DA NATUREZA	O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer às necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.	Brasil (Lei Fed. nº 9.985, de 18 de julho de 2000)
RISCO	Probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respectiva estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens ou ambiente, expressas em danos corporais e/ou prejuízos materiais e funcionais, diretos ou indiretos ($R = P \times C$).	ANPC – Portugal (Julião et al., 2009)
	A combinação da probabilidade de um evento com suas consequências negativas.	UNISDR (2009)
	A potencial perda de vidas, ferimento ou destruição/danificação de ativos que pode ocorrer em um sistema, sociedade ou comunidade, em um período específico de tempo, determinada probabilisticamente como uma função do perigo, exposição, vulnerabilidade e capacidade.	United Nations (2016)
PROBABILIDADE (ligada ao risco)	Expressa a verossimilhança de que um determinado evento ocorra e, deste modo, pode entender-se como um indicador de certeza da ocorrência desse evento.	Conceito matemático (Verde & Zêzere, 2007)
PERIGOSIDADE (OU PROBABILIDADE DE PERIGO)	Probabilidade de ocorrência de um processo ou ação (natural, tecnológico ou misto) com potencial destruidor (ou para provocar danos), com uma determinada severidade numa dada área e num dado período de tempo.	ANPC – Portugal (Julião et al., 2009)
CONSEQUÊNCIA/DANO	Expressão, qualitativa ou quantitativamente, dos danos, perdas e prejuízos. Os danos são o resultado das perdas humanas, materiais ou ambientais infligidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre (Consequência = Vulnerabilidade x Valor).	CEPED – Brasil (2016)
VULNERABILIDADE	Grau de perda de um elemento ou conjunto de elementos expostos, em resultado da ocorrência de um processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto de determinada severidade.	ANPC – Portugal (Julião et al., 2009)
	As condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentem a suscetibilidade de um indivíduo, uma comunidade, bens ou sistemas aos impactos dos perigos/ameaças.	United Nations (2016)
CRITICIDADE	Conjunto de características e comportamentos dos indivíduos que podem contribuir para a ruptura do sistema e dos recursos das comunidades que lhes permitem responder ou lidar com cenários catastróficos	Mendes et al. (2011)

CAPACIDADE DE SUPORTE	Conjunto de infraestruturas territoriais que permite à comunidade reagir em caso de desastre ou catástrofe	Mendes et al. (2011)
AMEAÇA/PERIGO	Um processo, fenómeno ou atividade humana que pode causar morte, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos ao património, transtornos sociais e económicos ou degradação ambiental.	United Nations (2016)
	Processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto suscetível de produzir perdas e danos identificados.	ANPC – Portugal (Julião et al., 2009)
AMEAÇAS (ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO)	Fenômenos ou condições externos à UC, que comprometem ou dificultam o alcance de seus objetivos.	Galante et al. (2002)
AMEAÇAS (ÀS ÁREAS PROTEGIDAS)	Ações ou intenções que são encaradas como tendo um impacto negativo sobre as componentes dos ecossistemas em geral, detectáveis por si ou com o auxílio de instrumentos.	Plano de Manejo do Parque Natural do Alvão (Universidade de Aveiro, 2006)
SUSCETIBILIDADE	A propensão para uma área ser afetada por um determinado perigo, em tempo indeterminado, sendo avaliada através dos fatores de predisposição para a ocorrência dos processos ou ações, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência.	ANPC – Portugal (Julião et al., 2009)
CARTOGRAFIA DE RISCO	Conjunto de mapas georreferenciados e inter-relacionáveis armazenados numa base de dados que alimenta um sistema de informações geográficas capaz de cruzar dados e obter resultados relevantes para tomadas de decisão relacionadas ao risco.	Guzzetti (2005)

2.4. Síntese

Nos planos de manejo e nos planos de ordenamento de áreas protegidas, os programas e subprogramas voltados à proteção servem de primeira base de apoio nas tomadas de decisão dos gestores para a mitigação e minimização dos riscos. Porém, além de ser pouco abordada nesses planos, a gestão do risco se insere em contextos conceituais e logísticos diferentes em relação ao ordenamento territorial dos dois países. Isso se deve tanto ao histórico dos movimentos ambientalistas locais, quanto aos diferentes contextos de gestão territorial (enquanto hoje no Brasil existem 334 unidades de conservação federais, algumas com área maior do que três milhões de hectares, Portugal possui 32 áreas protegidas geridas pelo Estado, sendo que a maior é o Parque Natural da Serra da Estrela, com 88.850 hectares).

Percebe-se que, nos dois casos, os projetos voltados à conservação de áreas protegidas, sejam na esfera governamental ou não-governamental, tendem a seguir uma linha conceitual

que vai ao encontro da definição da IUCN de área protegida, isto é, consideram (em maior ou menor grau) o ambiente como um meio natural, cultural e social. Há hoje um entendimento geral de que as áreas protegidas contribuem para o desenvolvimento, não só com benefícios já percebidos e consolidados (como a atividade turística, a utilização de recursos naturais de maneira sustentável e a geração de empregos diretos e indiretos), como também no reconhecimento de que essas áreas fornecem serviços ecossistêmicos que atuam na melhoria da qualidade de vida em diferentes escalas de abrangência. Apesar da presença ainda constante, tanto nas organizações ambientalistas quanto nos órgãos de gestão ambiental públicos e privados, da divisão "ideológica" entre conservacionismo e preservacionismo, não é possível separar a problemática social das questões ambientais. O histórico da evolução das políticas ambientais do Brasil e de Portugal evidencia uma incorporação gradual de conceitos como "desenvolvimento sustentável" e "uso racional dos recursos ambientais", o que se reflete na legislação dos dois países, contudo ainda há muito a ser feito para que esses paradigmas sejam aceitos em todos os setores da sociedade.

Ao aplicarmos os conceitos de risco social e risco ambiental (ou risco socioambiental) nas análises e avaliações de risco que são objeto desta tese, devemos considerar os contextos regionais e locais, naturais e culturais, de cada área protegida, a partir de uma perspectiva integrada que leve em conta as diferentes esferas/escalas e as experiências e saberes locais, indo ao encontro da noção de território de Raffestin, com a qual abrimos o capítulo: o conjunto de relações entre sociedade, espaço e tempo. Dessa forma, a abordagem teórica desta tese está fundamentada na geografia como via de análise territorial das políticas públicas e da gestão do risco, abordagem que se materializa na proposta de metodologia de avaliação e cartografia de risco das duas áreas protegidas estudadas.

CAPÍTULO 3

Os instrumentos de ordenamento territorial ligados às áreas protegidas

Apesar dos planos de manejo e de ordenamento (e as leis que os definem) serem os documentos principais da gestão de áreas protegidas, existe "um mar de outros planos" (Philips, 2002) de diferentes níveis e escalas que podem afetar direta ou indiretamente essas áreas. Ao serem elaborados, os planos de manejo e de ordenamento devem levar em consideração as políticas, programas e planos territoriais e setoriais dos diferentes níveis (nacional, regionais e locais), verificando se esses outros planos afetam de maneira positiva ou negativa a gestão dessas áreas e buscando formas de compatibilizar esses planos com os objetivos das áreas protegidas (Esteves, 2015).

Apresentamos, a seguir, a síntese de algumas políticas, programas, planos e diretrizes de ordenamento territorial nas diferentes escalas, tanto em Portugal quanto no Brasil, que de alguma forma se relacionam (ou deveriam se relacionar) com a gestão da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão. A análise buscou identificar, no conteúdo desses instrumentos, respostas à Questão de Investigação nº 1, ao verificar se consideram as áreas protegidas estudadas, se há alguma forma de integração com seus planos de manejo e de ordenamento e se abordam a gestão dos riscos.

O objetivo deste levantamento é contextualizar as duas áreas protegidas em relação aos instrumentos de ordenamento de outras escalas e verificar se esses planos interferem e podem ser utilizados como apoio na gestão do risco à Flona de Ipanema e ao Parque Natural do Alvão.

3.1. Instrumentos de gestão e de ordenamento territorial no Brasil

No Brasil não há um debate nacional consolidado sobre uma "Política Nacional de Ordenamento Territorial" e sua construção "encontra-se não apenas em atraso, mas em descompasso com os principais debates das políticas territoriais contemporâneas no cenário internacional" (Rückert, 2007, n.p). Apesar de estar prevista na Constituição Brasileira de 1988, foi somente em 2003 que o Ministério da Integração foi incumbido de elaborar uma Política Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT). Na ocasião, formou-se uma comissão de especialistas de universidades brasileiras que se encarregaria do projeto de elaboração. Essa comissão apresentou, em 2006, os documentos de base que orientariam o texto da PNOT (Sander & Maiorki, 2012). Um dos relatórios produzidos nesse contexto afirma que no país há um emaranhado de planos, programas e projetos sem articulação, "que muitas vezes se

convertem em ações isoladas, sem efeito multiplicador, e que a União, os Estados ou os Municípios adotam, causando conflitos nos outros níveis" (Ministério da Integração Nacional, 2006, p. 4).

Ao mesmo tempo foram iniciadas as discussões para a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), com foco voltado à dinamização das regiões e à melhor distribuição das atividades produtivas no território¹⁵. A visão desenvolvimentista do governo brasileiro fez com que a PNDR adquirisse prioridade sobre as discussões da PNOT, cujas propostas foram gradualmente abandonadas. Os estudos e debates sobre a PNOT, porém, influenciaram alguns aspectos da PNDR, que dividiu o território em regiões prioritárias para o desenvolvimento, dando maior atenção às regiões historicamente mais vulneráveis, como o Norte, o Nordeste e o Centro-Oeste (Cargnin, 2014).

No caso da Floresta Nacional de Ipanema, localizada no interior do estado de São Paulo, os instrumentos de gestão em escalas menores à do plano de manejo, e que podem influenciar no ordenamento territorial, são o Zoneamento Ecológico-Econômico, os Planos de Bacia Hidrográfica e os Planos Diretores Municipais (uma síntese da análise desses três instrumentos é apresentada no Quadro 3.1).

Apoiando-se na ausência de uma política consolidada de ordenamento do território, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) se sobressaiu como o principal instrumento de planejamento e ordenamento territorial em utilização no Brasil. Regulamentado pelo Decreto Federal nº 4.297/2002, o ZEE, segundo o Ministério do Meio Ambiente brasileiro,

(...) busca contribuir para racionalizar o uso e a gestão do território, reduzindo as ações predatórias e apontando as atividades mais adaptadas às particularidades de cada região, melhorando a capacidade de percepção das inter-relações entre os diversos componentes da realidade e, por conseguinte, elevando a eficácia e efetividade dos planos, programas e políticas, públicos e privados, que incidem sobre um determinado território, espacializando-os de acordo com as especificidades observadas¹⁶.

Compete à União elaborar os ZEE de âmbito nacional e regional, aos estados elaborar os ZEE de âmbito estadual (que devem estar em conformidade com os ZEE de âmbito nacional e regional) e aos municípios a elaboração do Plano Diretor Municipal, observando os ZEE existentes. O Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) obriga a que todos os estados elaborem seus ZEE no prazo máximo de cinco anos, isto é, até 2017 (até 2019 somente seis ZEE estaduais haviam sido finalizados e aprovados pela administração federal, segundo o

¹⁵ <http://www.mi.gov.br/politica-nacional-de-desenvolvimento-regional-pndr> (consultado em 10/11/2019).

¹⁶ <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial> (consultado em 10/11/2019).

Relatório de Informações sobre os ZEE do Ministério do Meio Ambiente). Segundo o Ministério, foram executadas quatro iniciativas federais de elaboração de ZEE (nenhuma abrangendo o estado de São Paulo). Em relação às iniciativas estaduais, São Paulo possui quatro regiões cobertas por Zoneamento Ecológico-Econômico, todos elaborados pela então Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA): ZEE do Litoral Norte do Estado de São Paulo, ZEE da Baixada Santista, ZEE do Vale do Ribeira (ambos em escala de 1:50.000) e ZEE do Estado de São Paulo, em escala de 1:250.000, sendo que só os três primeiros estão totalmente concluídos¹⁷.

Em 2019 o governo do estado de São Paulo publicou o Decreto Estadual nº 64.526, de 25 de outubro, que instituiu a "Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico de São Paulo (CEZEE-SP)" com a atribuição de acompanhar o processo de elaboração e implementação do instrumento. Segundo informativo publicado pelo governo do estado, em dezembro de 2019 os trabalhos estavam concentrados na produção das cartas-síntese, na cenarização e na implantação da Rede ZEE-SP (rede de articulação entre diferentes setores do governo estadual visando a integração das informações territoriais setoriais) (São Paulo, 2019, pp. 1-3). A elaboração do ZEE paulista segue cinco diretrizes estratégicas, segundo o "portal" dedicado exclusivamente ao seu acompanhamento: resiliência às mudanças climáticas, segurança hídrica, salvaguarda da biodiversidade, economia competitiva e sustentável e redução de desigualdades regionais¹⁸.

Como o ZEE geral do estado de São Paulo ainda está em processo de elaboração e não há nenhum ZEE englobando a região da Floresta Nacional de Ipanema, as prefeituras municipais das cidades do entorno não utilizaram esse instrumento como apoio na elaboração de seus Planos Diretores Municipais, assim como a Flona não o utilizou em seu Plano de Manejo.

Outro instrumento ligado ao ordenamento territorial no Brasil em escala regional é o Plano de Bacia Hidrográfica, elaborado pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos desde 1988. O Plano de Bacia Hidrográfica é um instrumento de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos e, no caso de São Paulo,

(...) é uma exigência da Política Estadual de Recursos Hídricos, que deve ser cumprida por todos os Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado de São Paulo, pois é nele que são organizados os elementos técnicos de interesse e estabelecidos objetivos,

¹⁷ https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80253/Estados/Informacoes_ZEE_2018_novo.pdf (consultado em 29/12/2019).

¹⁸ <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portalezee> (consultado em 25/01/2020).

diretrizes, critérios e intervenções necessárias para o gerenciamento dos recursos hídricos, ordenados na lógica de programas, metas e ações para execução em curto, médio e longo prazos (IPT, 2008, p. 4).

O estado de São Paulo possui 21 Comitês de Bacia Hidrográfica, e a Floresta Nacional de Ipanema está inserida na área de atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT), que abrange, ao todo, áreas de 15 unidades de conservação federais, estaduais e particulares¹⁹.

No caso do CBH-SMT, o Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10, mapeado em escala de 1:250.000) (Fig. 3.1) foi elaborado e revisado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em 2008 e cita apenas uma vez a Floresta Nacional de Ipanema, ao considerar seu entorno como área de interesse para conservação.

Além de abordar algumas questões ligadas diretamente aos riscos relacionados ao setor dos recursos hídricos (nomeadamente os riscos à saúde pública e ao ambiente causados pelo descarte de resíduos industriais e domésticos que contaminam o solo e a água), o plano indica a necessidade de ações de conectividade e de preservação de Áreas de Proteção Permanentes - APP, correspondendo principalmente às áreas de mata ciliar às margens dos cursos de água (IPT, 2008), o que contribuiria para a minimização do risco de isolamento de espécies de fauna e de assoreamento dos rios e córregos que atravessam a Flona de Ipanema. Apesar de o plano de manejo da Flona possuir uma zona de amortecimento cujos limites foram totalmente baseados nas microbacias hidrográficas da região, o plano de bacia não é citado nem no plano de manejo, nem nos planos diretores municipais das cidades que possuem áreas na unidade, indicando a falta de integração na gestão entre as diferentes esferas de governação.

¹⁹ <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhsmt/apresentacao> (consultado em 10/10/2018).

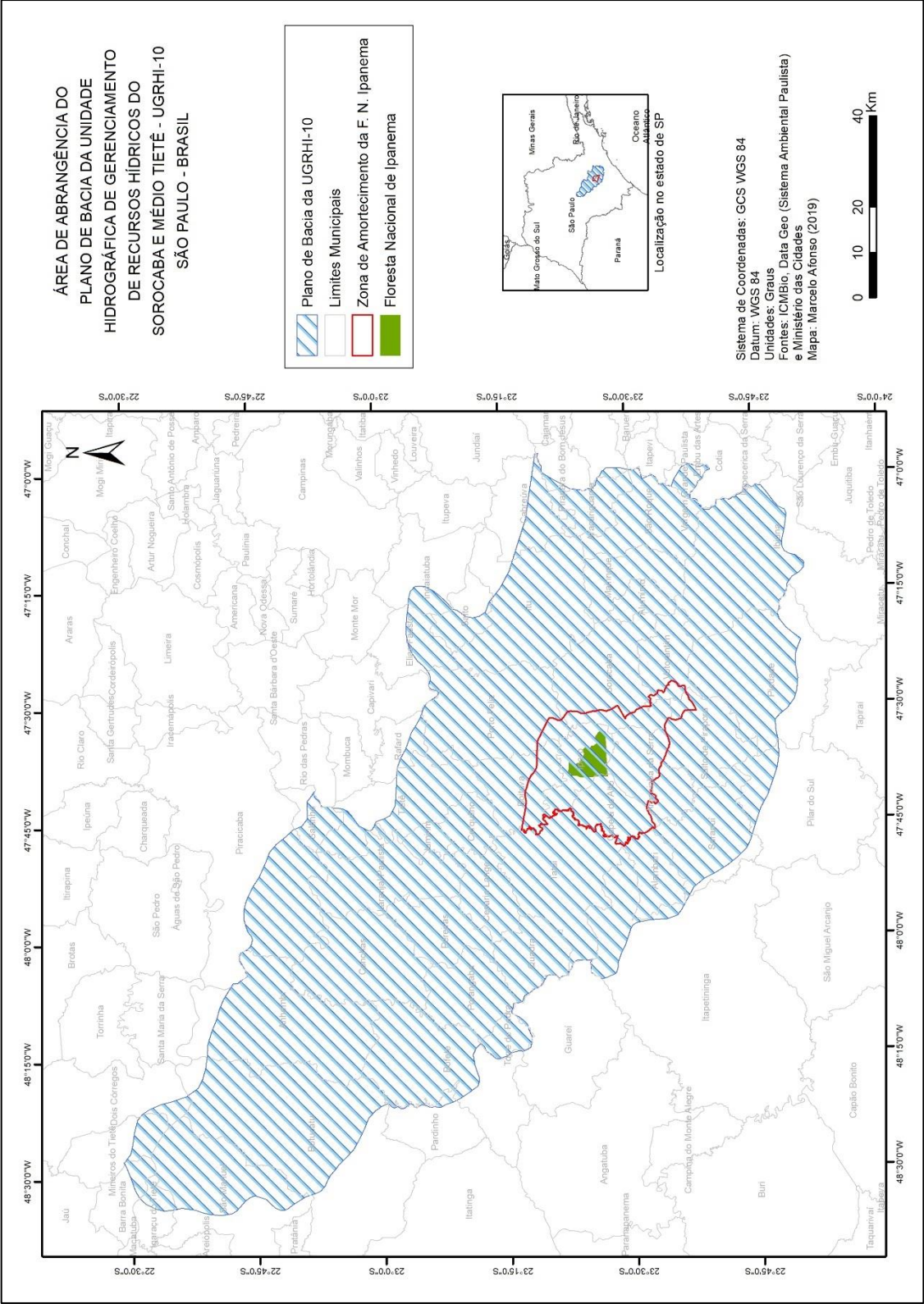


Fig. 3.1 - Área de abrangência do Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10) (Mapa: Marcelo Afonso)

3.2. Instrumentos de gestão e de ordenamento territorial em Portugal

Portugal, se comparado com o Brasil, dispõe de mais instrumentos de ordenamento territorial que direta ou indiretamente atuam na gestão de áreas protegidas. O país possui, inclusive, uma Direção-Geral do Território²⁰ (DGT) e um Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial. Segundo o artigo 2º do Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio, a política de ordenamento do território e de urbanismo assenta-se num sistema de gestão territorial que se organiza, coordenadamente, em quatro âmbitos: nacional, regional, intermunicipal e municipal.

Em Portugal, além dos programas e planos de ordenamento territorial elencados no Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio, que faz a revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, conforme estabelecido na Lei nº 31/2014, de 30 de maio (política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo), há os programas operacionais voltados às políticas de desenvolvimento e coesão regionais (Portugal 2020, por exemplo). Todos esses instrumentos são distribuídos em quatro níveis de escala: europeu, nacional, regional e local (municipal) (Marques da Costa, 2013).

No caso do Parque Natural do Alvão, abordamos, a seguir, os seguintes instrumentos, planos e diretrizes, da escala internacional à local: Rede Natura 2000, Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT), Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte (PROT-Norte, ainda em fase de proposta), Plano Regional de Ordenamento Florestal do Douro (PROF DOURO), Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (PROF T)²¹ e Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (PGRH3). Em seguida analisam-se as relações entre os Planos Diretores Municipais de Mondim de Basto e de Vila Real e o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (POPNAL) (a síntese das análises desses planos é apresentada no Quadro 3.2). Esses instrumentos foram escolhidos para o estudo por serem, atualmente, as principais referências de ordenamento territorial da área de estudo e por contemplarem diferentes escalas de abrangência, integração e interação, quase sempre sobrepondo-se geograficamente²².

²⁰ A Direção-Geral do Território, criada pelo Decreto-Lei nº 7/2012, de 17 de janeiro, é um serviço central integrado na administração direta do Estado, no âmbito do Ministério do Ambiente, dotado de autonomia administrativa, responsável pela consolidação das políticas de gestão territorial em Portugal.

²¹ Incluídos, em 2019, no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) e no Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM), respectivamente, pelas Portarias nº 57/2019 e 58/2019, de 11 de fevereiro.

²² Apesar de a análise ser centrada nos planos de ordenamento territorial, é importante mencionar a existência de outros planos e programas específicos voltados à operação e à execução de ações, como os Planos de Gestão Florestal locais (o PGF dos Baldios de Lamas de Olo, em Vila Real, por ex.), os Planos Distritais e Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios, os Planos Operacionais Municipais e os Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil, entre outros.

A Rede Natura 2000 é uma rede europeia (resultante da integração entre a Diretiva 2009/147/CE - Diretiva Aves, e da Diretiva 92/43/CEE - Diretiva Habitats) de áreas designadas à conservação de espécies ameaçadas e seus habitats. Essas áreas são classificadas em Zonas de Proteção Especial (ZPE), destinadas à conservação de espécies de aves, e Zonas Especiais de Conservação (ZEC), que visam proteger a biodiversidade por meio da conservação de seus habitats. Assim, em 1997, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, atendendo à Diretiva Habitats, elaborou a lista com os Sítios de Importância Comunitária (SIC) de Portugal, surgindo assim o SIC Alvão-Marão (Fig. 3.2), englobando o Parque Natural do Alvão (que corresponde a 13% do total da área), as Serras do Alvão e do Marão e territórios delimitados pelo rio Tâmega a Oeste e pelo rio Corgo a Este, totalizando 58.788 hectares (ICNB, 2008). O Plano Setorial da Rede Natura 2000 é um instrumento de gestão territorial em escala de 1:100.000 e foi aprovado em 05/06/2008 pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008. Segundo o plano:

Quando os Sítios ou ZPE coincidem, no seu todo ou em parte, com os limites de áreas protegidas classificadas no âmbito da Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), os objectivos de conservação e gestão são proporcionalmente assegurados através dos planos especiais de ordenamento das áreas protegidas (Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 05 de junho).

O Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão foi discutido e elaborado antes da publicação do Plano Setorial da Rede Natura 2000, mas menciona a atenção que deve ser dada à legislação especial dessas áreas, uma vez que o parque já estava inserido no SIC Alvão-Marão (Universidade de Aveiro, 2006). Há várias medidas de conservação propostas no programa de ações do Plano Setorial voltado ao SIC Alvão-Marão, algumas diretamente relacionadas ao risco, como diminuir a ocorrência de incêndios florestais, reduzir a mortalidade acidental de espécies da fauna e condicionar o uso de agroquímicos e da expansão agrícola (ICNB, 2008).

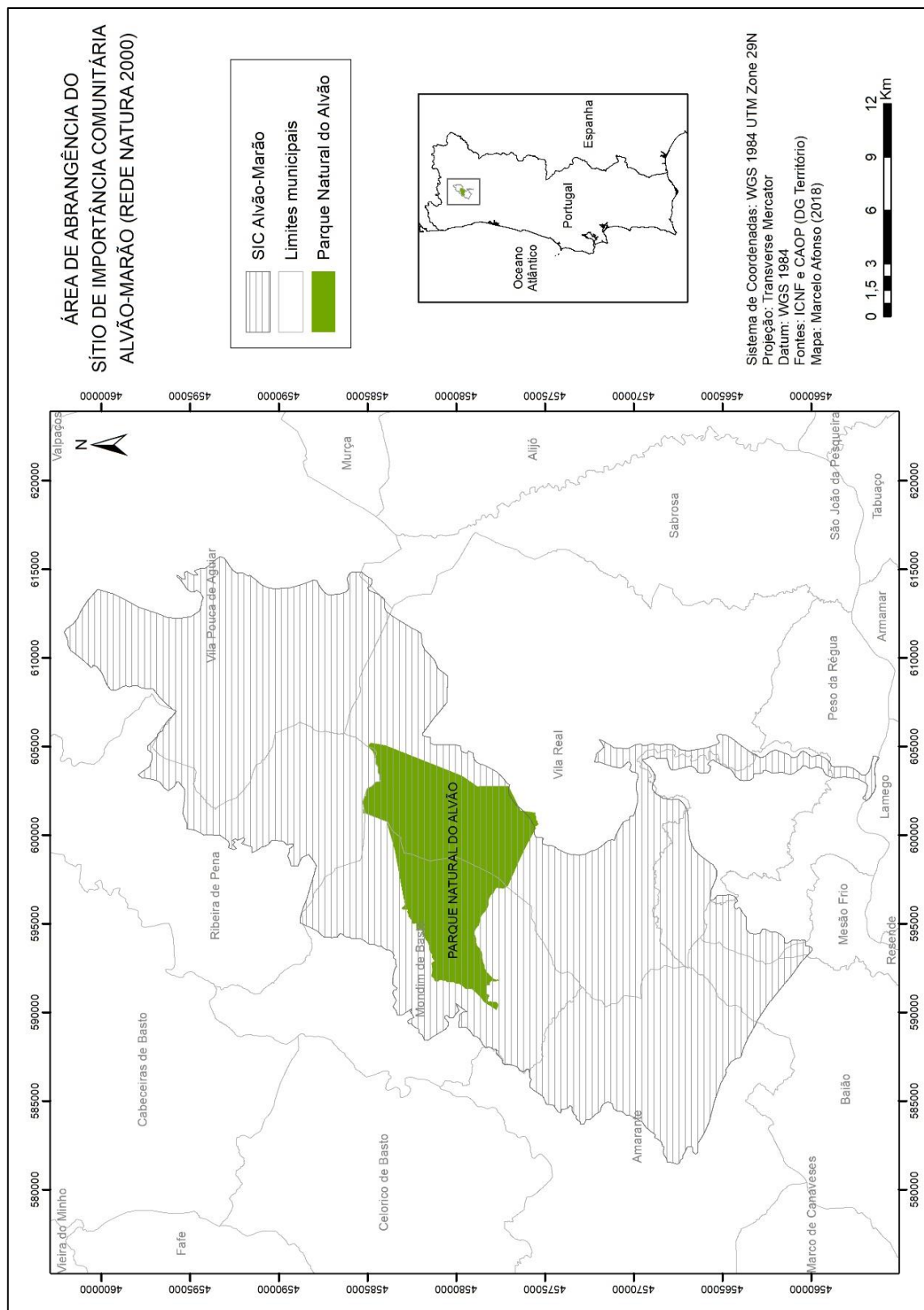


Fig. 3.2 - Área de abrangência do SIC Alvão-Marão (Mapa: Marcelo Afonso)

Como principal referência no ordenamento territorial português, o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) teve sua primeira versão aprovada pela Lei n° 58/2007, de 4 de setembro. Em 2019 foi publicada a sua primeira revisão, com a aprovação da Lei n° 99/2019, de 5 de setembro, que passou a definir o PNPOT como

(...) o instrumento de topo do sistema de gestão territorial, define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial e estabelece o modelo de organização do território nacional. O PNPOT constitui-se como o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais e como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial (Lei n° 99/2019, de 5 de setembro, p. 5).

O Programa estrutura-se em três documentos, o "Diagnóstico", a "Estratégia e o Modelo Territorial" e a "Agenda para o Território", este último correspondendo ao Programa de Ação. Na sua introdução, na seção "Estratégia do Ordenamento do Território 2030", em capítulo denominado "Mudanças Críticas e Tendências Territoriais" o documento ressalta a influência das alterações climáticas nas vulnerabilidades e nos riscos, citando alguns riscos ambientais, dentre eles o de incêndio:

As alterações climáticas determinam mudanças na intensidade e incidência territorial dos riscos associados às cheias e inundações fluviais, aos galgamentos costeiros, às ondas de calor e à ocorrência de incêndios, com forte impacto em territórios de uso florestal, agravando em geral a sua frequência e intensidade. As áreas urbanas estarão numa situação mais vulnerável. Outros riscos ambientais, como a ocorrência de movimentos de massa em vertentes, podem ser agravados em severidade ou frequência. As alterações do clima são também um fator de injustiça social, com consequências sobre as desigualdades intra e intergeracionais (Lei n° 99/2019, de 5 de setembro, p. 10).

Na nova versão do PNPOT, de 2019, encontramos algumas referências diretas às áreas protegidas no que tange à sua inserção nas dinâmicas do ordenamento do território. No documento "Estratégia e Modelo Territorial" ressalta-se, no item "Desafio 4 - reforçar a conectividade interna e externa", o papel que as áreas protegidas desempenham na manutenção de corredores ecológicos e na diminuição da exposição e suscetibilidade aos riscos naturais:

As redes de conectividade que se estabelecem através da rede hidrográfica, dos rios nacionais e internacionais, das principais cabeceiras das linhas de água, do sistema litoral e da rede fundamental de áreas protegidas, traçam no território os corredores

ecológicos fundamentais para a manutenção, valorização e salvaguarda dos processos inerentes ao funcionamento saudável dos territórios e da conservação da biodiversidade, sendo indispensáveis para o bem estar da sociedade e da competitividade nacional (Lei n° 99/2019, de 5 de setembro, p. 48).

Com isso, o Programa deixa explícita a importância das áreas protegidas na redução dos processos de fragmentação florestal. Nesse mesmo documento, as áreas protegidas são incluídas nos territórios de maior potencial de capital natural, juntamente com as áreas da Rede Natura 2000, o sistema litoral e o sistema hídrico principal (Lei n° 99/2019, de 5 de setembro, p. 61). No seu Programa de Ação, o PNPOT traz diversas inserções das áreas protegidas em ações de proteção, valorização e integração do território, entre elas "valorizar e reforçar a identidade dos territórios das áreas da rede nacional de áreas protegidas afirmando-se como territórios atrativos e demonstrativos das boas práticas de gestão ativa sobre ecossistemas, espécies e habitats", "estimular a criação de novos empregos através de um sistema de incentivos à fixação de empresas que contribuam para a diversificação da base económica da Rede Nacional de Áreas Protegidas em torno da conservação da natureza e aproveitamento sustentável dos recursos biogenéticos", afirmar a "Rede Nacional de Áreas Protegidas como territórios atrativos e demonstrativos de boas práticas de gestão ativa sobre ecossistemas, espécies e habitats" e "promover as relações de proximidade entre as comunidades locais, valorizando o seu envolvimento na conservação do património natural e sociocultural das Áreas Protegidas e as atividades e saberes tradicionais e autênticos de Portugal" etc. (Lei n° 99/2019, de 5 de setembro). Percebe-se, enfim, que na atual versão houve uma ampliação da importância dada às áreas protegidas no contexto do ordenamento territorial, em relação ao texto ainda em vigor do PNPOT.

No que concerne à abordagem aos riscos, assim como na versão anterior do Programa, o capítulo "Diagnóstico" traz uma carta de áreas de suscetibilidade a perigos naturais e antrópicos em Portugal Continental. O PNPOT apresenta também cartas de perigosidade de incêndios florestais, ondas de calor e cheias, além de uma carta de "Vulnerabilidades Críticas que condicionam o Modelo Territorial" (Fig. 3.3) que, na verdade, resume-se a uma carta de perigos. Antes de a lei que aprovou a revisão do PNPOT ter sido publicada, a Direção Geral do Território trazia a seguinte justificativa para a inclusão desta carta no documento:

No sentido de evidenciar a expressão territorial destes fenómenos e a efetiva disponibilidade de informação e conhecimento, que permite o diagnóstico da situação e a realização da avaliação dos riscos colocados ao território, às pessoas e às atividades humanas, às várias escalas de planeamento e gestão, apresenta-se um cartograma que

representa para o território continental e a uma escala macroscópica, um subconjunto dos riscos e vulnerabilidades relevantes para o Ordenamento do Território (Direção-Geral do Território, 2018a, p. 36).

O texto indica, assim, que a intenção da carta em "escala macroscópica" é de sinalizar a importância que a avaliação dos riscos deve ter ao se elaborarem outros instrumentos de ordenamento territorial e como essa avaliação deve ser levada em conta no planeamento e gestão do território em diversas escalas.

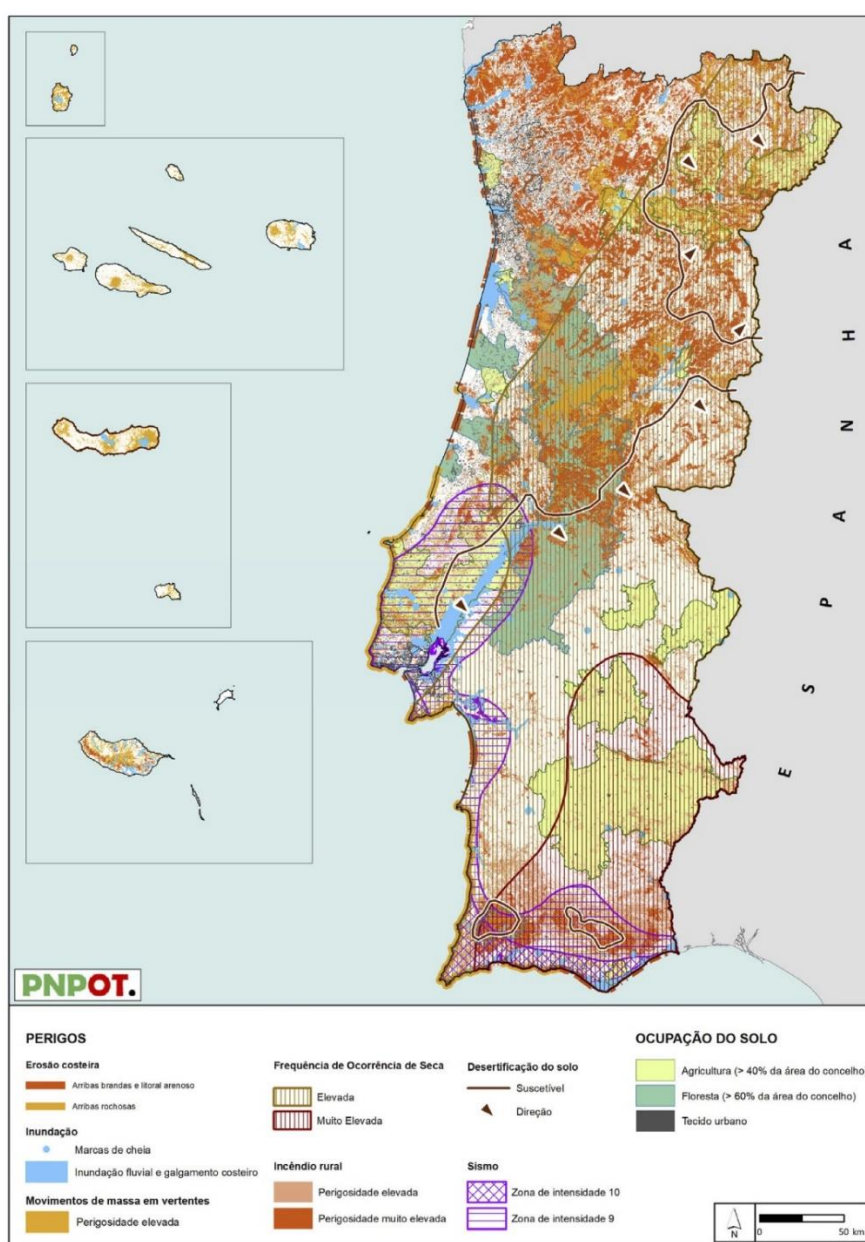


Fig. 3.3 – Carta de "Vulnerabilidades Críticas que condicionam o Modelo Territorial" (Extraído do PNPOT - Lei n° 99/2019, de 5 de setembro, p. 234)

No capítulo 1 do documento que engloba o Programa de Ação são estabelecidos, na nova versão do PNPOT, "10 Compromissos para o Território" entre os quais se encontra o compromisso de nº 9, cuja meta é garantir nos instrumentos de gestão territorial a diminuição da exposição a riscos. Esse compromisso vem com dois objetivos:

- a) Incrementar a produção e disponibilização de conhecimento e informação de suporte ao planeamento e gestão territorial de escala nacional, regional e supramunicipal;
- b) Progredir na compatibilização entre os usos do solo e os territórios expostos a perigosidade (Lei nº 99/2019, de 5 de setembro, p. 78).

O novo PNPOT traz muitas ações voltadas direta ou indiretamente à diminuição da exposição e da suscetibilidade aos riscos naturais, dentre as quais "otimizar a conectividade ecológica nacional", "prevenir riscos e adaptar o território às alterações climáticas", "gerir o recurso água num clima em mudança", "ordenar e revitalizar os territórios da floresta", "valorizar o recurso solo e combater o seu desperdício", "fomentar uma abordagem territorial integrada de resposta à perda demográfica" etc. (Lei nº 99/2019, de 5 de setembro).

Na escala regional dos principais instrumentos de ordenamento territorial, existiam, até 2019, dois planos regionais de ordenamento florestal (PROF) envolvendo a área do Parque Natural do Alvão (o PROF do Douro e o PROF do Tâmega), além do Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (PGRH3). Ressalta-se que, apesar de as análises dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal para essa investigação terem sido realizadas no ano de 2018, em 2019 estes planos foram atualizados e reconduzidos a Programas Regionais de Ordenamento Florestal. Em relação à área de estudo, as Portarias nº 57/2019 e 58/2019, de 11 de fevereiro, aprovaram o Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) e o PROF de Entre Douro e Minho (PROF EDM) que englobaram, respectivamente, o PROF do Douro e PROF do Tâmega.

Os planos regionais de ordenamento florestal (recentemente convertidos em programas) são instrumentos de política setorial sobre espaços florestais e que visam enquadrar e estabelecer normas específicas de uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal. Têm caráter multifuncional, isto é, envolvem ao mesmo tempo a produção florestal, a proteção e a conservação da natureza.

No PROF do Douro (Fig 3.4) (Decreto Regulamentar nº 4/2007), cartografado em escala de 1:500.000, foram delimitadas onze sub-regiões homogêneas, sendo uma delas a Alvão-Marão (setor leste do SIC Alvão-Marão). Nessa área, o plano prevê ações de alta

prioridade voltadas à melhoria da produção silvo-pastoril e à recuperação florestal, buscando conciliar essas duas funções. Como média prioridade, o plano indica ações de recuperação após a passagem de incêndios florestais e a queima controlada. Há especial atenção em relação ao risco de incêndios florestais, com a identificação e demarcação de zonas críticas (indicadas no mapa-síntese), indicação de ações de gestão de combustíveis e apoio na manutenção das Redes Regionais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (RDFCI). O Plano também prevê sua compatibilização com o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão e propõe recomendações para os planos diretores municipais.

O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (Fig 3.5) (Decreto Regulamentar n° 41/2007) possui o mesmo perfil que o PROF do Douro, delimitando também, como sub-região, uma área do SIC Alvão-Marão em seu setor Oeste. Assim como o PROF do Douro, foi concebido em escala de 1:500.000 e apresenta em suas "Bases de Ordenamento" uma carta com a probabilidade anual de incêndios florestais, apontando no mapa-síntese as zonas críticas ao fogo. Como ação de alta prioridade para a área, o plano indica o adensamento e a realocação de infraestruturas. Como média prioridade, propõe a avaliação e constituição de brigadas de sapadores florestais, a arborização de terras agrícolas, a consolidação do movimento associativo, a dinamização e ordenamento aquícola e o ordenamento cinegético. O plano também afirma a importância do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão na recuperação da vegetação arbórea.

Apesar de terem sido publicados antes da aprovação do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, tanto o PROF do Douro quanto o PROF do Tâmega ressaltam a importância que o POAP do Alvão terá sobre a recuperação de áreas florestais e a gestão do risco de incêndios florestais. O Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF TMAD) e o Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM), que em 2019 englobaram, respectivamente, o PROF do Douro e PROF do Tâmega, apresentam basicamente o mesmo conteúdo, com algumas atualizações no que tange aos modelos gerais de silvicultura, à gestão florestal e à organização territorial. O PROF TMAD englobou os anteriores PROF de Barroso e Padrela, do Douro e do Nordeste Transmontano. O PROF EDM, por sua vez, corresponde aos anteriores PROF do Alto Minho, do Baixo Minho, da Área Metropolitana do Porto e Entre Douro e Vouga e do Tâmega.

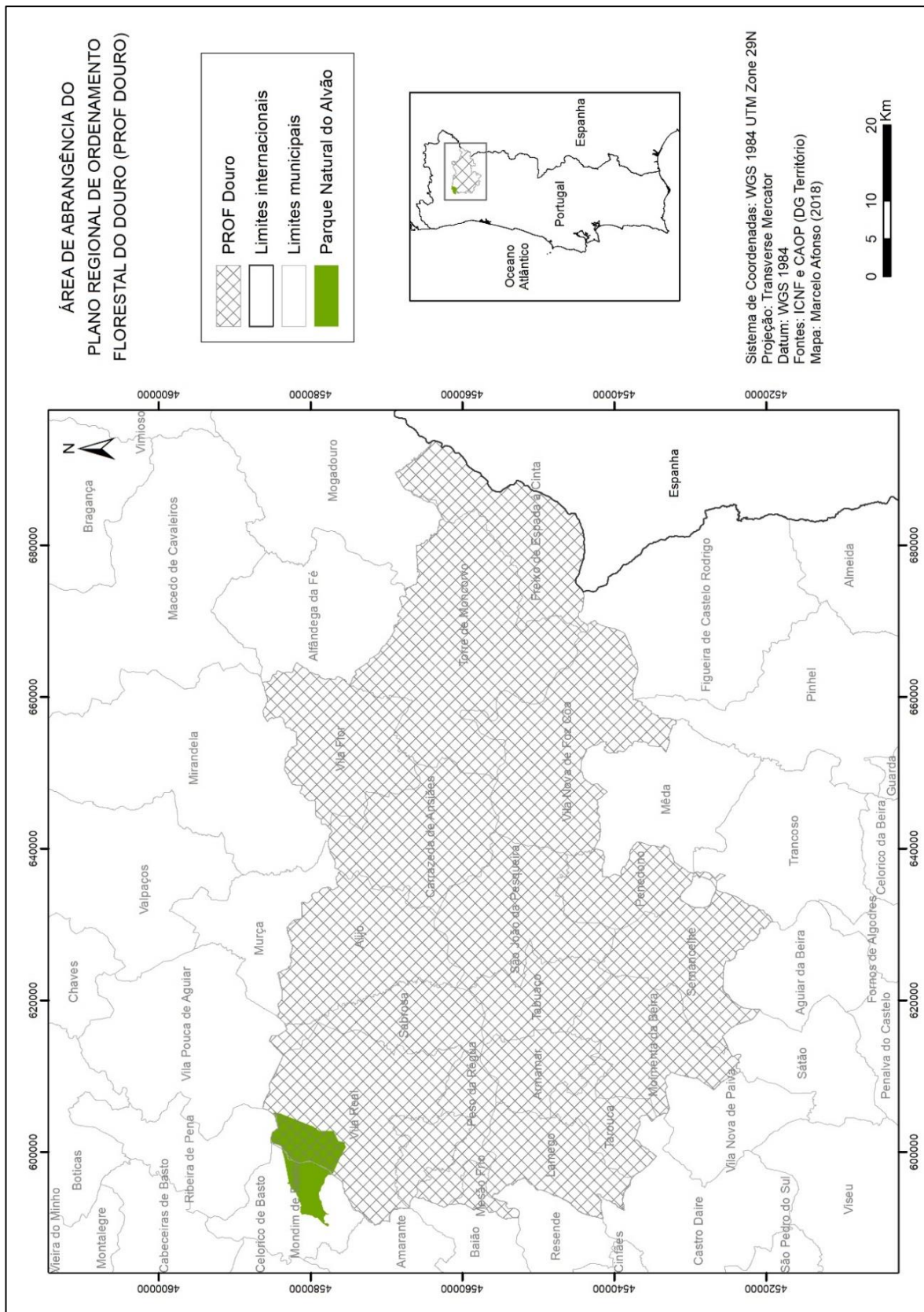
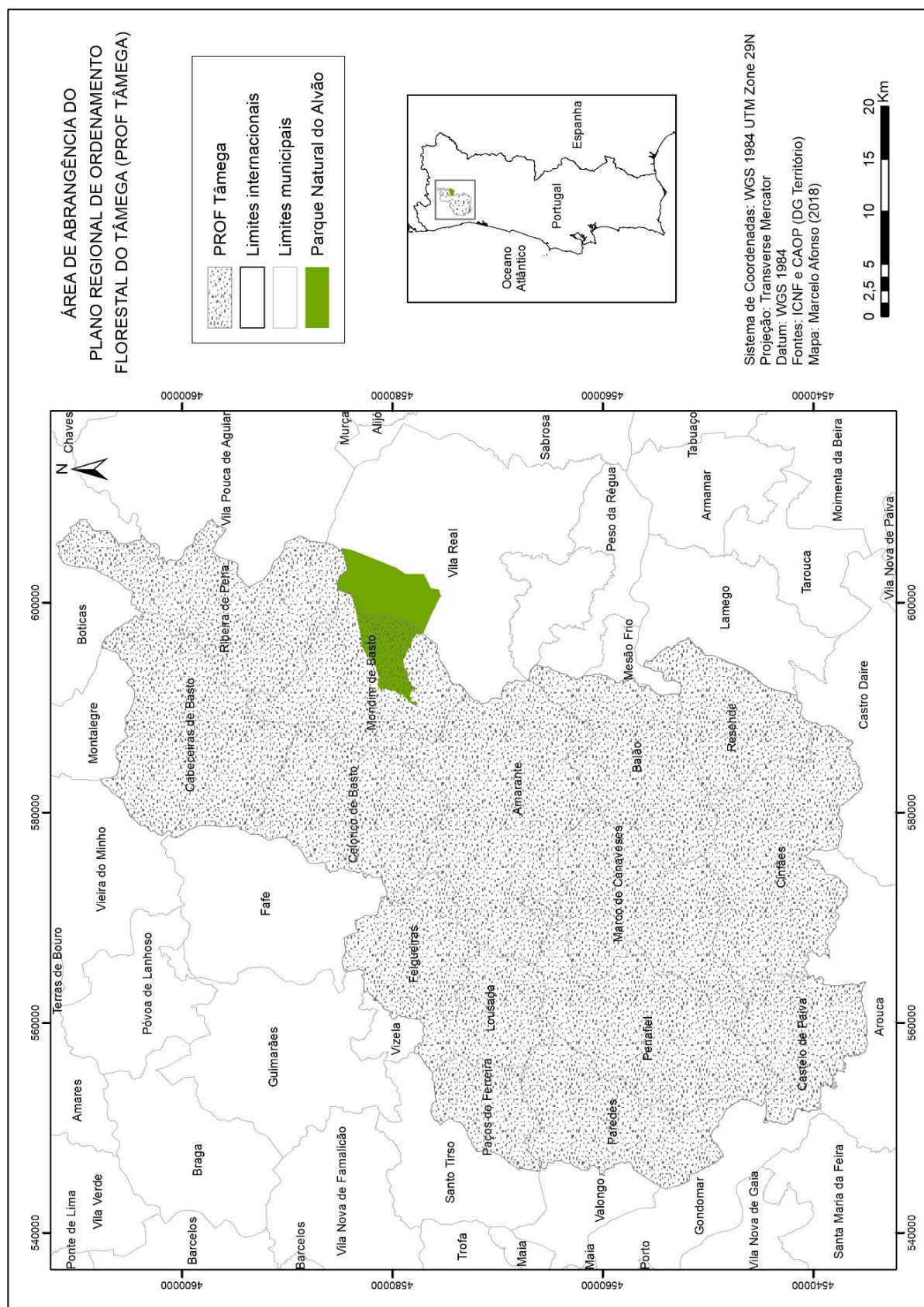


Fig. 3.4 - Área de abrangência do PROF Douro (Mapa: Marcelo Afonso)



Outro documento que se relaciona com o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão é o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (PGRH3) (Fig. 3.6). Os planos de gestão de região hidrográfica foram instituídos oficialmente pela Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei nº 130/2012, de 22 de junho. Essa lei surgiu como resposta à Diretiva Quadro da Água (DQA – Diretiva nº 2000/60/CE), com enquadramento voltado à proteção das águas superficiais interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas que:

- Evite a degradação e proteja e melhore o estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas diretamente associados;
- Promova um consumo de água sustentável;
- Reforce e melhore o ambiente aquático através da redução gradual ou a cessação de descargas, emissões e perdas de substâncias prioritárias;
- Assegure a redução gradual e evite o agravamento da poluição das águas subterrâneas;
- Contribua para mitigar os efeitos das inundações e secas (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016d, p. 1).

Segundo a Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), os planos de gestão de bacia hidrográfica são instrumentos de planeamento voltados às águas que visam "a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da bacia hidrográfica". Pela lei, os planos devem compreender e estabelecer a caracterização das águas superficiais e subterrâneas, a identificação das pressões e impactos da atividade humana sobre as águas, a classificação dos tipos de massa de águas, a localização geográfica das zonas de massas de água protegidas, a identificação de problemas que requeiram tratamentos específicos, a identificação de redes de monitorização e análise de seus resultados, a análise económica da utilização da água, a obtenção de informações sobre ações para definição dos custos dos serviços hídricos com objetivos ambientais, a definição dos objetivos ambientais das massas de água, a identificação de objetivos socioeconómicos, a identificação de entidades competentes à recolha e divulgação de informações relativas às águas, as medidas de informação e consulta pública, as normas de qualidade relativas aos usos da água e de substâncias perigosas e a elaboração dos programas de medidas e ações para o cumprimento dos objetivos ambientais (Lei nº 58/2005, de 29 de dezembro).

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro (PGRH3) teve sua versão atual (2º ciclo: 2016-2021) aprovada pela RCM nº 52/2016, de 20 de setembro (retificada e republicada pela Declaração de Retificação nº 22-B/2016, de 18 de novembro). Com os levantamentos

realizados numa escala de 1:25:000, há no plano algumas diretrizes que levam em consideração o Parque Natural do Alvão e seu plano de ordenamento. Em seu volume de abertura (Parte 1 – Enquadramento e Aspetos Gerais), o PGRH3 declara que é importante levar em consideração os conteúdos dos planos de ordenamento de áreas protegidas, pois definem condicionantes ambientais cuja articulação com os PGRH é fundamental (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016a).

Esse mesmo volume apresenta uma visão geral da qualidade das massas de água, classificação do potencial ecológico, classificação do estado químico e informa sobre as cargas poluentes provenientes de diversos setores (urbano, industrial, pecuária, agricultura e golfe), com dados retirados do relatório do 1º ciclo de planeamento (2009-2015) (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016a).

Na Parte 2 (Caracterização e Diagnóstico), o plano cita a presença de áreas protegidas e dos SIC da Rede Natura 2000 em sua zona de abrangência, citando nominalmente o Parque Natural do Alvão e o SIC Alvão/Marão. Há, nesse volume, um trecho que dedica especial atenção aos POAP:

No que respeita aos recursos hídricos, para além do previsto na LA e diplomas regulamentares, os planos de ordenamento das áreas protegidas em regra criam condicionalismos ou mesmo interdições às atividades que impliquem alterações hidromorfológicas, especificando ainda as situações em que estas podem ocorrer (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016b, p. 31).

Em seguida, o texto apresenta os objetivos associados aos recursos hídricos para as quatro áreas protegidas incluídas na RH3, citando os objetivos para os recursos hídricos de cada uma, sendo o do Parque Natural do Alvão:

Promover os serviços dos ecossistemas de regulação do ciclo da água, nomeadamente pela preservação e recuperação das zonas húmidas, das áreas de infiltração, dos lençóis subterrâneos, das nascentes, das cabeceiras, das linhas e dos planos de água, incluindo leitos, margens e zonas adjacentes inundáveis. (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016b, p. 31).

Em sua Parte 5 (Objetivos) o plano inclui a Barragem Cimeira (no interior do Parque Natural do Alvão) na lista de barragens com capacidade de regularização na RH3 e como Zona Protegida, designada para a captação de água destinada ao consumo humano, além de designar os outros cursos d'água protegidos (inclusive águas subterrâneas) (Agência Portuguesa do

Ambiente, 2016c). Ainda na Parte 5, o plano ressalta que foram levados em conta os planos de ordenamento de áreas protegidas das quatro áreas abrangidas por ele para a elaboração de seus objetivos estratégicos, salientando a importância da implementação de zonas protegidas de massas de água com diferentes funções ambientais. Estabelece, também, as zonas de massas de água designadas para a proteção de habitats no SIC Alvão-Marão. Esse mesmo volume inclui como medida executada no primeiro ciclo do plano a "Promoção de ações de sensibilização dos agricultores no sentido da adoção de práticas adequadas que não resultem na degradação dos valores naturais do PN Alvão" (Agência Portuguesa do Ambiente, 2016c, p. 175). Verifica-se, então, que o Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro destaca a importância do Parque Natural do Alvão e de seu plano de ordenamento, além de abordar diretamente a questão do risco, apresentando um capítulo dedicado especificamente à análise de perigos e riscos (capítulo 6 da parte 2), com foco nas alterações climáticas, cheias e inundações, secas, erosão hídrica, erosão costeira, sismos, acidentes em infraestruturas hidráulicas (barragens) e poluição accidental.

O Plano Regional de Ordenamento do Território da Região do Norte (PROT-Norte) (Fig. 3.7) é outro instrumento de ordenamento em discussão, cuja proposta final ainda está em processo de aprovação. O plano foi elaborado pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), com a participação de uma comissão de acompanhamento e de especialistas nas áreas de ordenamento territorial. O relatório final foi apresentado em 2009 e propõe uma Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA), estabelecendo corredores ecológicos entre as áreas de conservação ambiental prioritárias, incluindo o SIC Alvão-Marão e o Parque Natural do Alvão. O plano (em escala de 1:500.000) apresenta uma cartografia de riscos englobando mapas de risco de incêndios florestais, perigosidade à ocorrência de movimentos de vertentes, perigosidade a cheias repentinas, suscetibilidade à erosão dos solos e potencial erosivo dos solos (CCDR-N, 2009). Além disso, o plano propõe a realização de uma cartografia atualizada para os planos diretores municipais e ações de apoio aos SIC da Rede Natura 2000, incluindo o SIC Alvão-Marão.

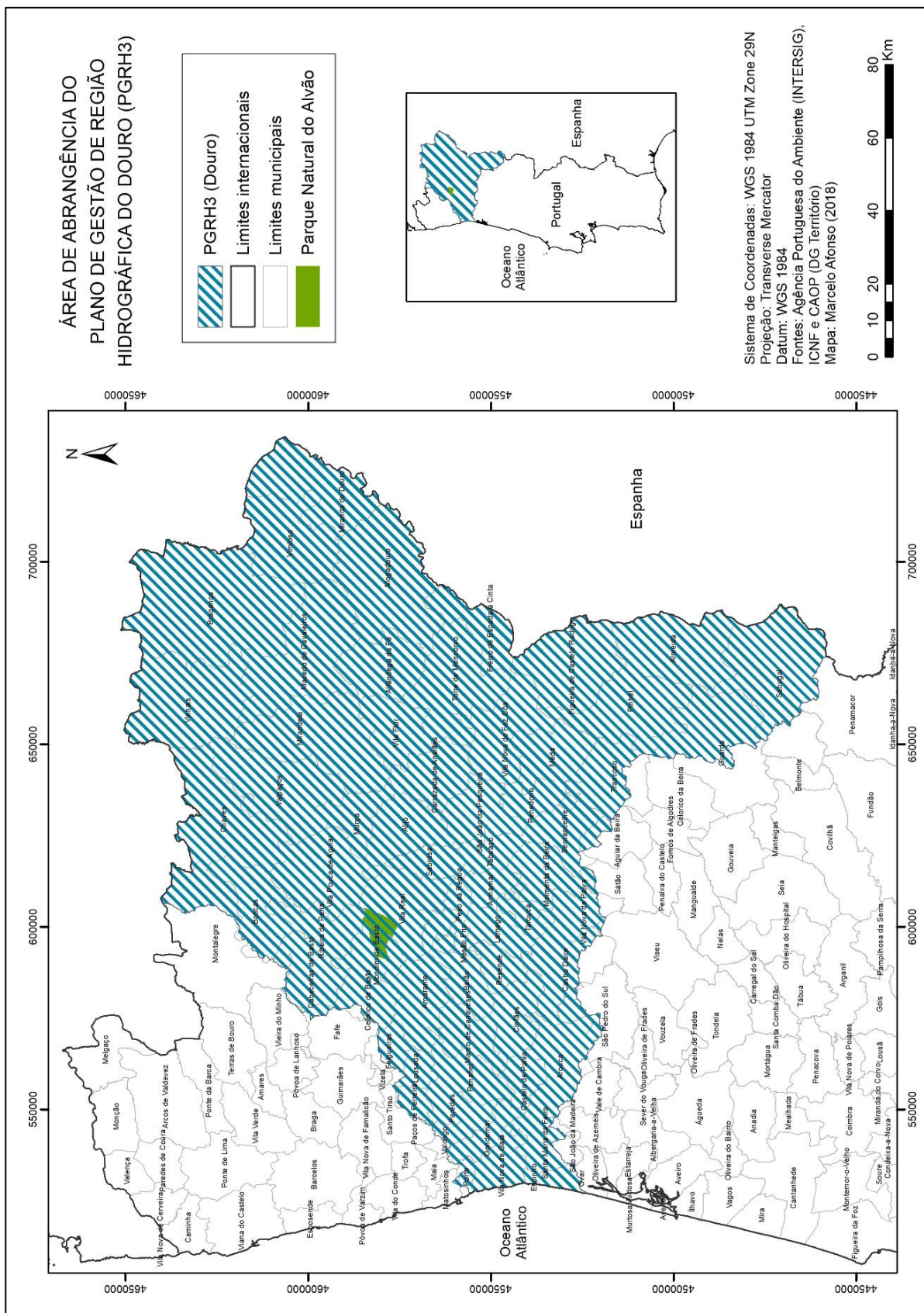
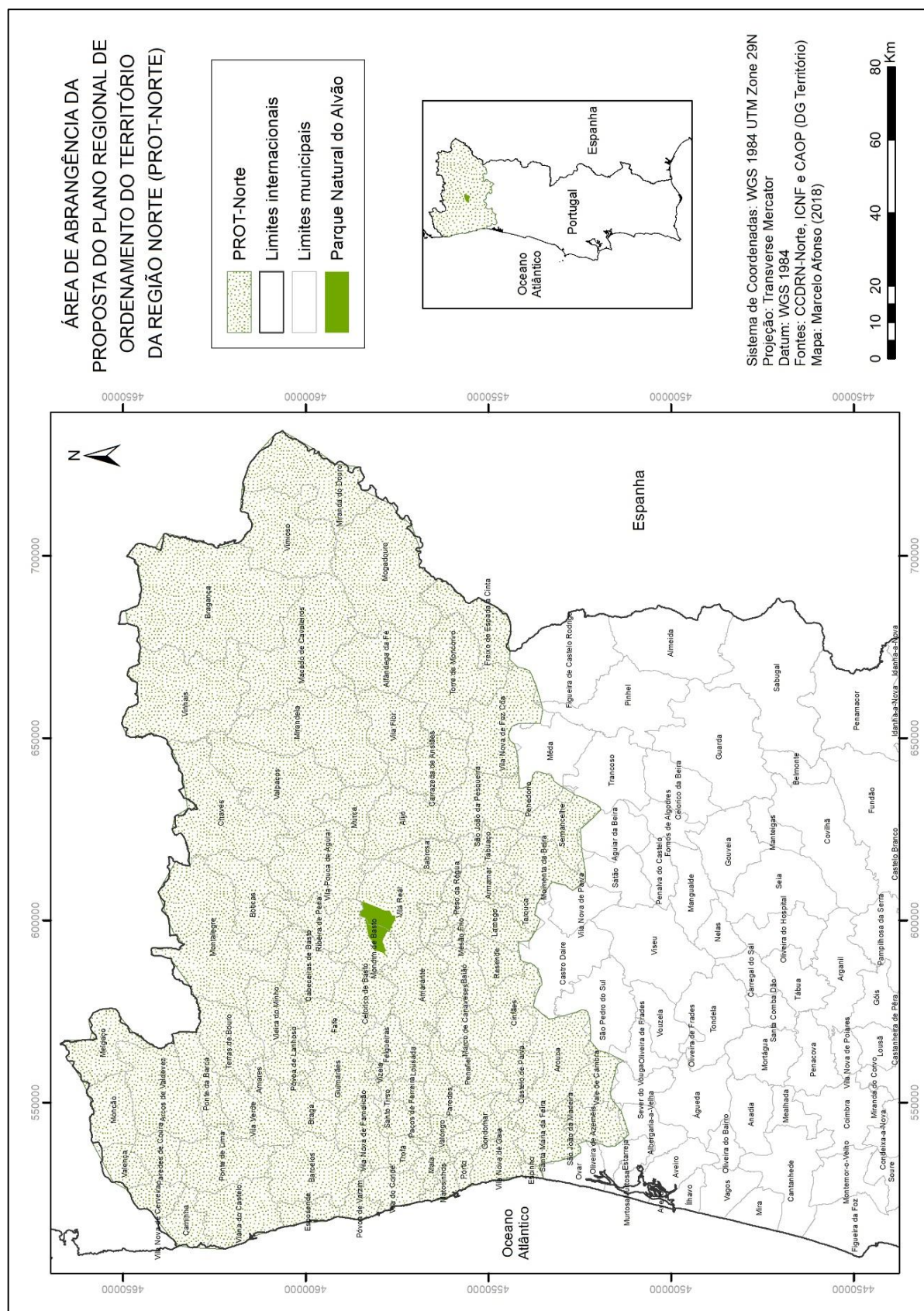


Fig. 3.6 - Área de abrangência do PGRH3 (Douro) (Mapa: Marcelo Afonso)



3.3. Os Planos Diretores Municipais e os Planos de Manejo e de Ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão

Portugal obriga a que os planos de ordenamento de áreas protegidas sejam transpostos aos planos diretores municipais (PDM) (Lei nº 31/2014, de 30 de maio e Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio), medida que no Brasil ainda não é regulamentada e cujo tema costuma gerar desconfortos entre os órgãos municipais e os gestores de áreas protegidas. A partir dessa observação, podemos perceber uma das diferenças entre as políticas de ordenamento de áreas protegidas dos dois países: em Portugal a governação dessas áreas tende a integrar as escalas regionais e locais (Rückert, 2007), já no Brasil as áreas protegidas federais são geridas, por enquanto, em escala nacional, desvinculadas institucionalmente das políticas territoriais estaduais e municipais.

A seguir serão analisados os planos diretores municipais das áreas de estudo, com foco nas relações entre esses planos e as áreas protegidas inseridas em seus domínios de atuação e a existência ou não de diretrizes dirigidas à gestão do risco.

3.3.1. A Flona de Ipanema e os PDM da área de estudo

No Brasil, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental (APA - categoria de área protegida normalmente composta por um mosaico formado por áreas urbanizadas e áreas naturais), não há articulação institucionalizada entre as entidades de gestão municipal e as entidades de gestão estadual/federal das áreas protegidas. O que se observa são convênios ou termos de parceria pontuais, que eventualmente são firmados entre os municípios e as áreas protegidas de administração federal. Motivados geralmente por interesses opostos sobre o uso e ocupação do território, vários municípios não levam em consideração as áreas protegidas federais e estaduais e suas zonas de amortecimento no momento de elaboração dos planos diretores municipais.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação nada menciona sobre a sobreposição das políticas de gestão entre as áreas protegidas federais e estaduais e o ordenamento territorial municipal, causando ainda mais conflitos entre as diferentes esferas governamentais. Há amplo distanciamento e falta de articulação entre as diferentes escalas de gestão dos territórios que incluem e envolvem as áreas protegidas. Segundo Almeida (2013), a Constituição Federal brasileira não dá competência aos municípios para realizar a gestão, o zoneamento, o uso e a ocupação do solo de áreas protegidas de nível administrativo hierarquicamente superior, o que

impede que qualquer plano diretor ou lei municipal discipline áreas protegidas de âmbito federal (com exceção das APAs, onde a gestão municipal atua nas áreas urbanizadas, mas com restrições impostas pelo plano de manejo da unidade).

No caso da Floresta Nacional de Ipanema, que engloba áreas dos municípios de Araçoiaba da Serra, Capela do Alto e Iperó (Fig. 3.8), não há integração entre os planos diretores municipais e o plano de manejo da unidade.

O PDM de Araçoiaba da Serra, de 2012, não cita a Floresta Nacional de Ipanema, mas prevê a criação de unidades de conservação municipais, a recuperação de áreas degradadas, a despoluição "de todas as nascentes e cursos d'água existentes no Município" e normas municipais de licenciamento ambiental. O município possui uma estação de tratamento de esgotos cujos efluentes são diretamente despejados no rio Verde, um dos rios que atravessam a Flona de Ipanema e que, ao se juntar com o rio Ipanema, forma o lago da Barragem Hedberg, uma das principais atrações turísticas da unidade e importante recurso hídrico da região. Apesar da proposta de despoluir todos os cursos de água do município, não se encontra no PDM nenhuma previsão de ação conjunta com a Flona de Ipanema na gestão dessas águas. Não há também, no documento, nenhuma carta de risco ou propostas diretamente orientadas à gestão do risco.

No Plano Diretor Municipal de Iperó, de 2006, há um capítulo intitulado "Da inserção regional", onde são previstos convênios e parcerias com os municípios vizinhos e uma adequação aos planos diretores locais. Em seu zoneamento, o plano define uma "Zona de Proteção Ambiental Permanente", que inclui as zonas classificadas por legislação federal e estadual referente às áreas protegidas. Uma das duas citações à Flona de Ipanema aparece nesse capítulo, ao informar que "Encontram-se nesta classificação as Zonas especialmente protegidas pelo raio de influência da Floresta Nacional de Ipanema em sua área envoltória, definida pela mesma e a esta submetida quando da utilização para uso quer turístico quer de acessos quer de equipamentos sociais especiais" (PDM Iperó, 2006, p.11). No capítulo "Da cultura", o PDM informa que a prefeitura deve garantir o fomento e a coparticipação em ações que levem ao aproveitamento sociocultural do patrimônio histórico e ambiental da Floresta Nacional de Ipanema. Apesar de não citar o plano de manejo da Flona, o PDM, ao menos, leva em consideração a existência da unidade e propõe parcerias e ações em conjunto com a área protegida. O PDM de Iperó não possui um mapeamento de riscos ou diretrizes relacionadas à gestão de risco. O outro município que possui áreas na Flona de Ipanema é Capela do Alto, mas seu plano diretor foi elaborado em 1968, antes da criação da unidade. O documento é incipiente, tem apenas sete páginas e aborda somente o zoneamento das áreas urbanas.

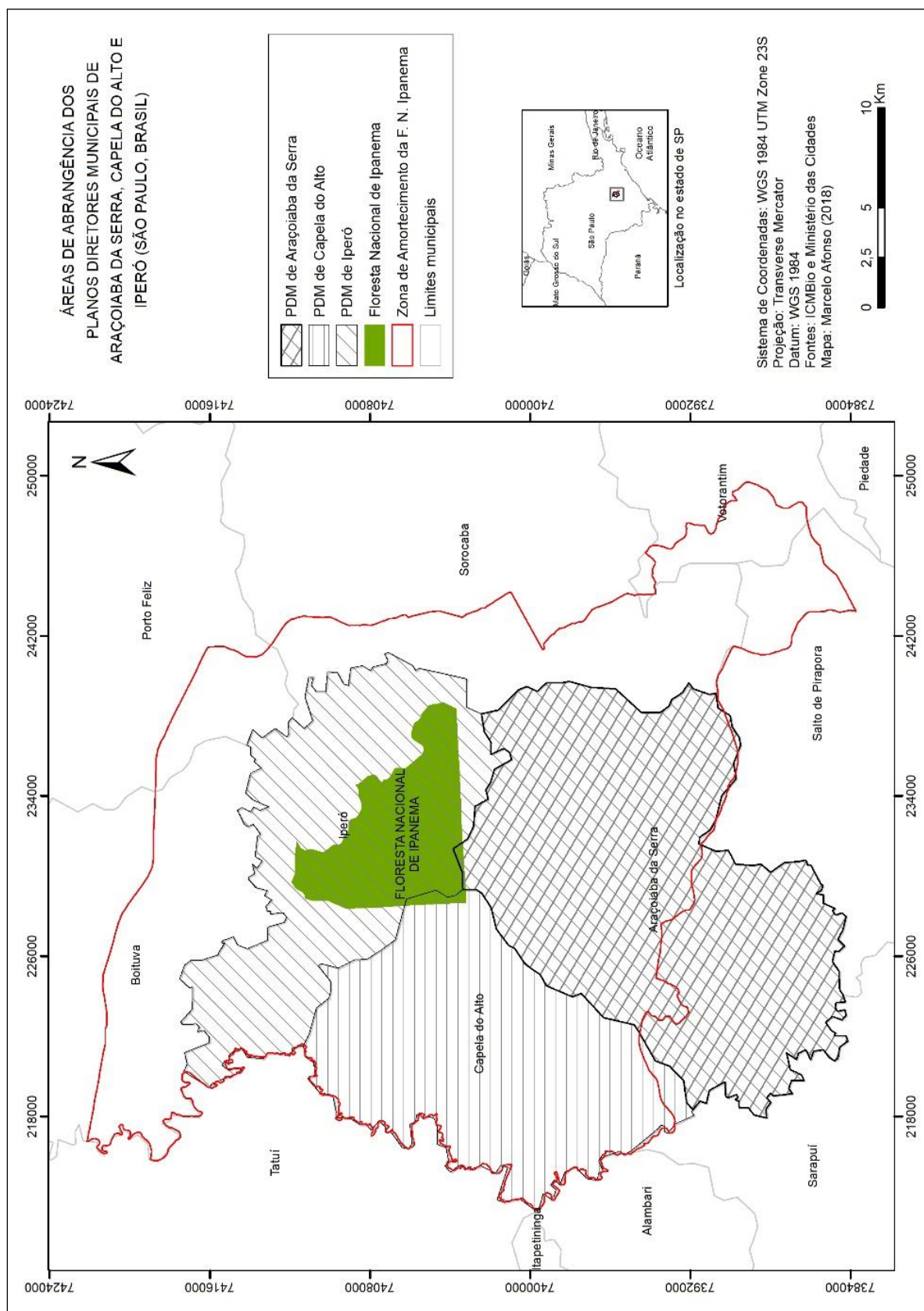


Fig. 3.8 - Áreas de abrangência dos PDM de Araçoiaba da Serra, Capela do Alto e Iperó (Brasil) (Mapa: Marcelo Afonso)

Apenas um PDM, o de Sorocaba (Fig. 3.9), foi levado em consideração na ocasião da elaboração dos limites da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema. Isso deveu-se, segundo o plano de manejo da unidade, ao fato de Sorocaba ser o único município da região a possuir plano diretor na ocasião dos estudos. Assim, a falta de integração entre o ordenamento territorial municipal e o plano de manejo da unidade fez com que alguns municípios da região tivessem praticamente todo o seu território incluído na zona de amortecimento (ICMBio, 2017b), causando, nos anos seguintes, transtornos de gestão tanto para a Flona quanto para esses municípios.

O município de Sorocaba, com população de aproximadamente 670.000 habitantes (IBGE, 2019), é o centro econômico de uma das regiões metropolitanas mais desenvolvidas do país e engloba 26 municípios, incluindo os que formam o território da Flona de Ipanema. A última revisão de seu plano diretor municipal, em escala de 1:30.000, foi aprovada em 2014, com críticas da população por não ter sido amplamente divulgada e discutida. Mesmo com recomendações e orientações da equipe técnica da Flona de Ipanema em alguns momentos pontuais de discussão, o plano foi publicado sem levar em conta a existência da zona de amortecimento da unidade e transformou trechos da "Zona de Chácaras" (quintas), muito próximas à Flona, em "Zonas Residenciais" que permitem a ocupação urbana de alta densidade. Como ponto favorável, o PDM criou "Macrozonas" e "Zonas de Conservação Ambiental", visando proteger as áreas de mananciais e as margens dos rios (que já são protegidas em nível federal pelo Código Florestal), visando a diminuição do risco de inundações e erosão, além de prever a criação de unidades de conservação municipais. Além disso, em seu artigo 50, o plano ressalta que na formulação da Política Municipal de Meio Ambiente devem ser observadas "a prevenção e a precaução aos riscos, perigos e impactos ao meio ambiente e à qualidade de vida" (PDM Sorocaba, 2014, p. 15).

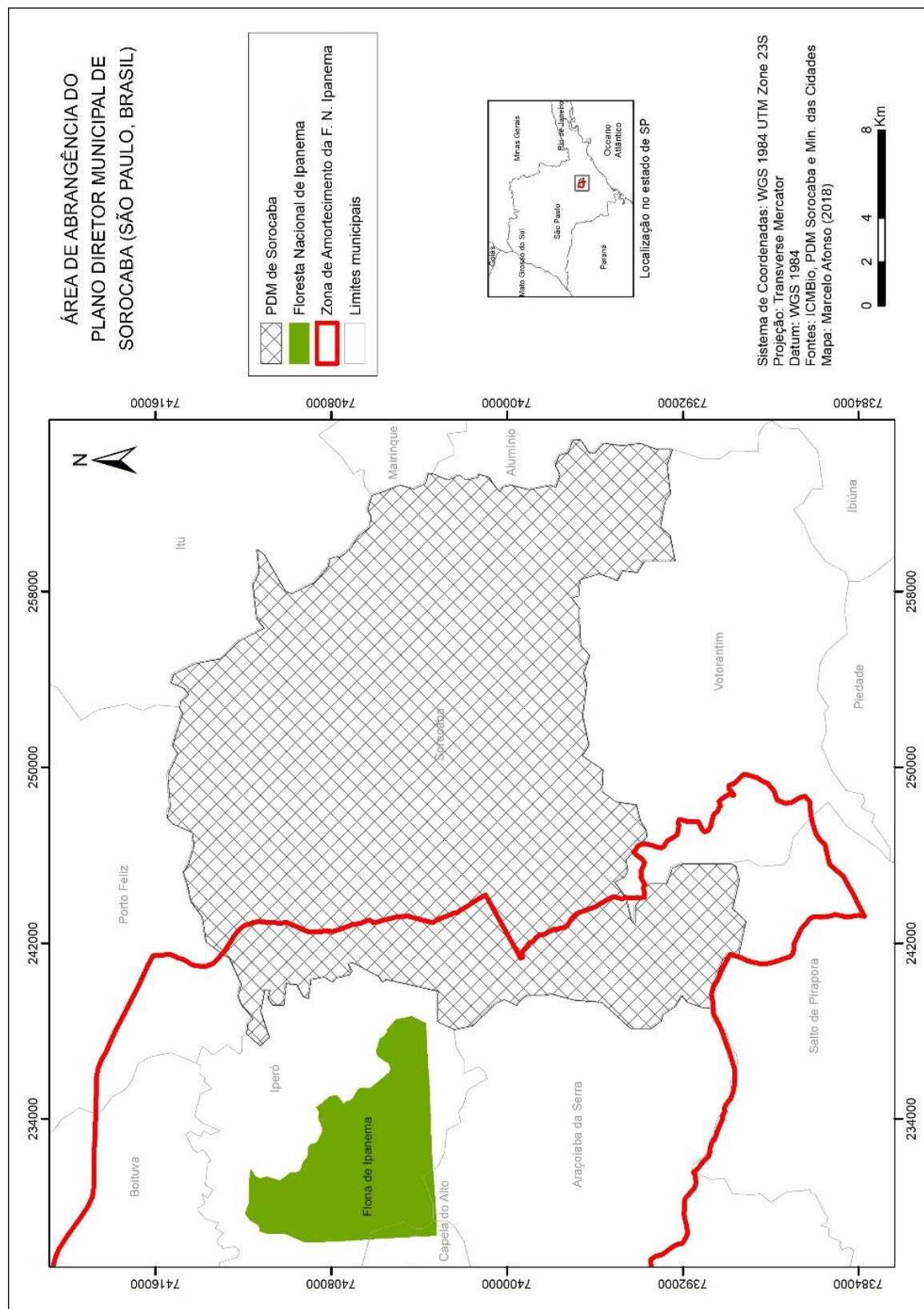


Fig. 3.9 - Área de abrangência do PDM de Sorocaba (Brasil) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 3.1 - Síntese dos instrumentos de gestão analisados (Brasil)

INSTRUMENTO	COORDENAÇÃO	ESCALA	PRINCÍPIOS/ OBJETIVOS	REGULAMENTO/ FASE/ANO	CONSIDERA A FLONA DE IPANEMA?	INTEGRA-SE COM O PLANO DE MANEJO?	ABORDA A GESTÃO DOS RISCOS?
ZONEAMENTO ECOLÓGICO- ECONÔMICO	PNMA/União, estados e municípios	1:5.000.000 1:1.000.000 1:250.000 1:100.000	Instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas (Dec. Fed. nº 4.297/2002).	ZEE do Estado de São Paulo/Em fase de elaboração (2020)	---	---	---
PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA DO SOROCABA E MÉDIO TIETÊ - UGRH110	PNRH/Comitês de Bacia Hidrográfica, municípios, estado e União	1:250.000	Orientar os planos diretores municipais (setores de crescimento urbano, localização industrial, proteção dos mananciais, exploração mineral, irrigação e saneamento) segundo as necessidades de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes (Lei Est. N° 7.663/1991).	Revisão aprovada em 2008 (IPT, 2008)	SIM (considera a área ao redor da Flona como prioritária para conservação)	NÃO	SIM
PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS	Constituição Federal, Estatuto da Cidade/ Municípios	1:100.000	Instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, obrigatório para municípios com mais de 20.000 habitantes. (Lei Fed. n° 10.257/2001).	PDM de Araçoiaba da Serra - Lei Complementar Mun. n° 190 de 10/07/2012	NÃO	NÃO	NÃO
				PDM de Iperó - Lei Complementar Mun. n° 17 de 15/12/2006	SIM	NÃO	NÃO
				PDM de Capela do Alto - Lei Mun. n° 117 de 19/11/1968	NÃO	NÃO	NÃO
				PDM de Sorocaba - Lei Mun. n° 11.022 de 16/12/2014	NÃO	NÃO	SIM

3.3.2. O Parque Natural do Alvão e os PDM da área de estudo

Em Portugal, o ICNF publicou em 2016 o documento "Metodologia de Transposição de Conteúdos dos Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas (POAP) para os Planos Diretores Municipais (PDM)", com o objetivo de apoiar as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) na incorporação dos POAP aos PDM, visando a futura recondução dos POAP a Programas de Ordenamento e Gestão das Áreas Protegidas (POGAP). Atendendo à Lei n° 31/2014, de 30 de maio (Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo),

(...) até 30 de junho de 2017, os 67 municípios que abrangem as 25 Áreas Protegidas de âmbito nacional [*hoje já são 32 AP*], integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas, terão que proceder à integração dos conteúdos dos POAP em vigor, relativos à ocupação, uso e transformação do solo, com incidência territorial urbanística, respeitantes a ações permitidas, condicionadas ou interditas, nos respetivos PDM (ICNF, 2016, p. 5).

Como o prazo para a integração dos POAP aos PDM não foi cumprido, em 2017 uma nova lei (Lei n° 74/2017, de 16 de agosto) alterou o artigo 78 da Lei n° 31/2014, de 30 de maio, prorrogando o prazo para 2020. O inciso 1 do artigo 78 passou a ter a seguinte redação:

1 — O conteúdo dos planos especiais de ordenamento do território em vigor deve ser transposto, nos termos da lei, para o plano diretor intermunicipal ou municipal e outros planos intermunicipais ou municipais aplicáveis à área abrangida pelos planos especiais, até 13 de julho de 2020 (Lei n° 74/2017, de 16 de agosto).

Assim, a preocupação com a integração entre os programas e planos de diferentes escalas está presente na legislação portuguesa relativa ao ordenamento do território, o que aparece claramente num dos itens do artigo 44 da Lei n° 31/2014, de 30 de maio: "Sempre que entre em vigor um programa territorial de âmbito nacional ou regional, é obrigatória a alteração ou atualização dos planos territoriais de âmbito intermunicipal e municipal, que com ele não sejam compatíveis, nos termos da lei" (Art. 44).

No caso português, os Planos Diretores Municipais de Vila Real e de Mondim de Basto (Fig. 3.10) indicam, logo de início, que levam em consideração os conteúdos dos outros instrumentos territoriais das demais escalas. O PDM de Vila Real (publicado em 2011 com cartografia em escalas de 1:10:000 e 1:25:000) logo em seu artigo 4° cita os outros instrumentos

de gestão territorial que devem ser considerados, incluindo o PNPOT, o PROF do Douro (e seus corredores ecológicos que englobam o SIC Alvão-Marão), o Plano Setorial da Rede Natura 2000 e o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão. O Plano prevê, em seu artigo 14º, a sua adaptação ao POPNAL:

1 - Na área de intervenção do POPNAL, identificada na Planta de Ordenamento - Qualificação do Solo, aplicam-se supletivamente às disposições estabelecidas no presente regulamento, as disposições constantes no regulamento do POPNAL, publicado pela resolução do Conselho de ministros n.º 62/2008, de 7 de Abril, para a ocupação, o uso e a transformação do solo e ainda o regime de protecção para as respectivas áreas de protecção identificadas na sua Planta de Síntese.

2 - O disposto no ponto anterior será observado para qualquer posterior alteração ou revisão do POPNAL (Plano Diretor Municipal de Vila Real, 2011).

No PDM de Vila Real constam uma carta de áreas florestais percorridas por incêndios e uma carta de perigosidade de incêndio florestal, porém não há uma seção específica sobre a gestão do risco, sendo que ações dedicadas a esse tema estão incluídas em programas e planos de outras escalas.

O Plano Diretor Municipal de Mondim de Basto, aprovado em 2015 e com escala de 1:25:000, também considera os outros instrumentos de ordenamento territorial, como o Plano Setorial Natura 2000, o PNPOT, o PROF do Tâmega e o POPNAL. Há, no Plano, as orientações de gestão do SIC Alvão-Marão, cujo ordenamento deve ser feito seguindo as orientações da Rede Natura 2000 e do PROF do Tâmega, incorporados à Planta de Ordenamento do PDM. Há também uma carta de áreas florestais percorridas por incêndios e uma carta de perigosidade de incêndio florestal.

Apesar de os Planos Diretores Municipais não abordarem o risco de maneira mais aprofundada, alguns instrumentos auxiliares, como planos de ação ou de operação, preenchem, de certa forma, essa lacuna. É o caso, em Portugal, dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI), regulamentados pelo Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, e executados por meio dos Planos Operacionais Municipais (POM). Vila Real e Mondim de Basto dispõem desses planos, que apresentam em sua cartografia temática algumas cartas de perigosidade e de risco voltadas à vigilância, detecção, fiscalização, primeira intervenção, combate, rescaldo e vigilância pós-incêndio (Câmara Municipal de Vila Real, 2015; CMDF Mondim de Basto, 2014).

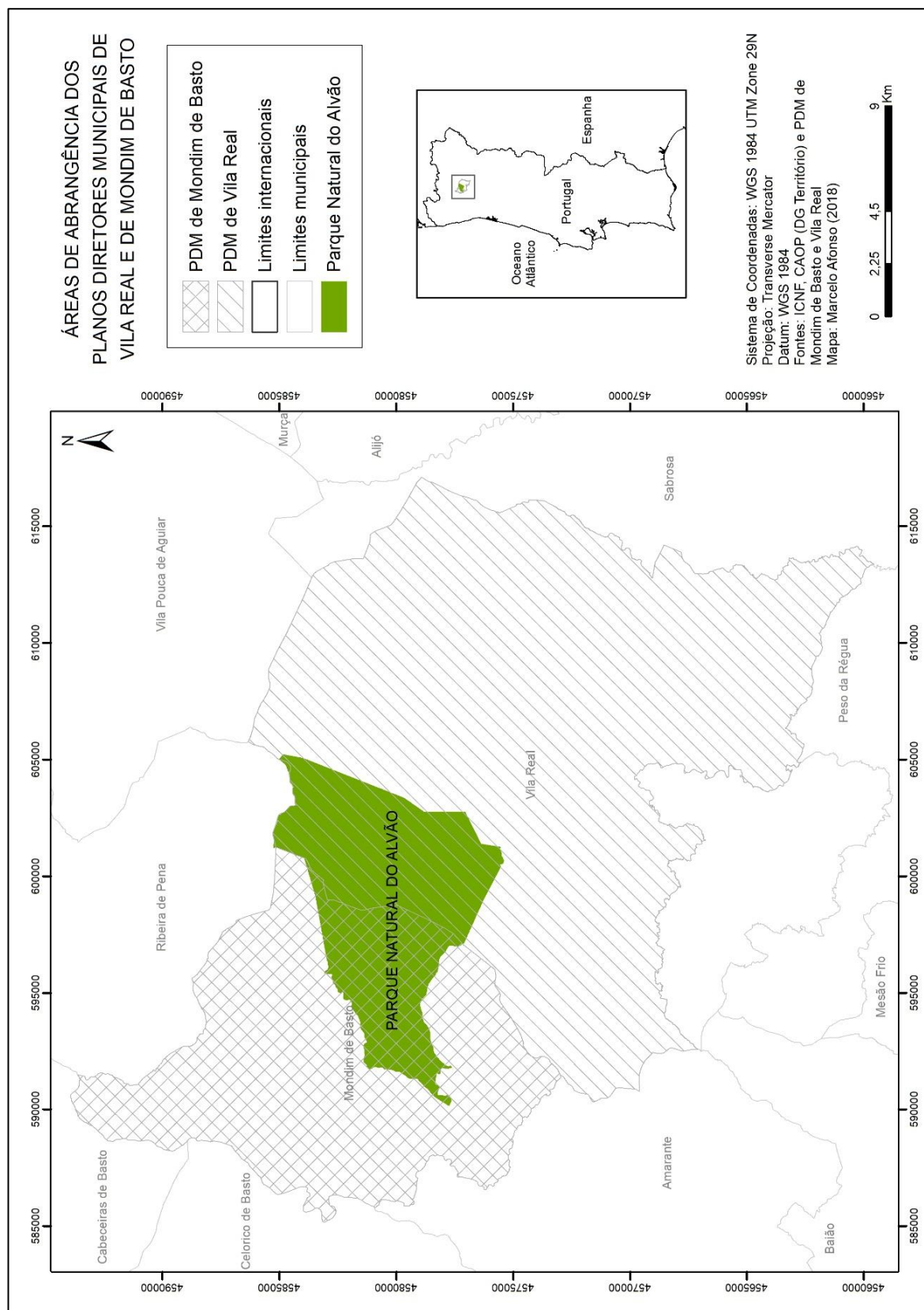


Fig. 3.10 - Áreas de abrangência dos PDM de Mondim de Basto e de Vila Real (Portugal)

Quadro 3.2 - Síntese dos instrumentos de gestão analisados (Portugal)

INSTRUMENTO	COORDENAÇÃO	ESCALA	PRINCÍPIOS/ OBJETIVOS	REGULAMENTO/ FASE/ANO	CONSIDERA O PARQUE NATURAL DO ALVÃO?	INTEGRA-SE COM O PLANO DE ORDENAMENTO?	ABORDA A GESTÃO DOS RISCOS?
REDE NATURA 2000	The European Commission e ICNF	1:100.000 (Planos Setoriais)	Assegurar a conservação em longo prazo das espécies e dos habitats mais ameaçados da Europa. Constitui o principal instrumento para a conservação da natureza na União Europeia (ICNF).	SIC ALVÃO-MARÃO (Resolução do Conselho de Ministros n. 142/1997) e Plano Setorial PTCON0003 (2008)	SIM	PARCIALMENTE (o plano de ordenamento foi publicado antes da aprovação do Plano Setorial, mas menciona atenção à legislação do SIC Alvão-Marão)	SIM
PROGRAMA NACIONAL DA POLÍTICA DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (PNPOT)	SCT/Direção-Geral do Território	Nacional 1:1.000.000	Instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que serve de orientação no desenvolvimento das políticas de ordenamento territorial em escalas regionais e municipais (Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro).	Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro,	INDIRETAMENTE (considera as "áreas protegidas")	SIM	SIM
PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO DA REGIÃO DO NORTE (PROT-NORTE)	PNPOT/Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N)	1:500.000	Instrumento estratégico que estabelece as linhas orientadoras do desenvolvimento, organização e gestão dos territórios na Região do Norte, enquadrando os planos de nível municipal e as áreas sujeitas a planejamento especial, assim como as grandes intervenções e os investimentos estruturantes (CCDR-N).	Relatório 2009 – em fase de aprovação	SIM	SIM	SIM
PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DO DOURO (PROF DOURO)	Estratégia Nacional para as Florestas / ICNF	1:500.000	Instrumento setorial de gestão territorial que estabelece normas específicas de utilização e exploração florestal de seus espaços, com a finalidade de garantir a produção sustentável do conjunto de bens e serviços a eles associados (ICNF).	Aprovado pelo Decreto Regulamentar n. 4/2007 (atualizado e incluído na Portaria n. 57/2019, de 11 de novembro - PROF TMAD)	SIM	SIM	SIM
PLANO REGIONAL DE ORDENAMENTO FLORESTAL DO TÁMEGA (PROF T)	Estratégia Nacional para as Florestas / ICNF	1:500.000	Instrumento setorial de gestão territorial que estabelece normas específicas de utilização e exploração florestal de seus espaços, com a finalidade de garantir a produção sustentável do conjunto de bens e serviços a eles associados (ICNF).	Aprovado pelo Decreto Regulamentar n. 41/2007 (atualizado e incluído na Portaria n. 58/2019, de 11 de novembro - PROF EDM)	SIM	SIM	SIM
PLANO DE GESTÃO DE REGIÃO HIDROGRÁFICA DO DOURO (PGRH3)	PNA (Plano Nacional da Água), APA (Agência Portuguesa do Ambiente) e Lei n. 58/2005, de 29 de dezembro	1:25.000	Instrumento de planeamento voltado às águas que visa a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da bacia hidrográfica (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro).	RCM n.º 52/2016, de 20 de setembro (retificada pela Decl. de Retific. n. 22-8/2016, de 18/11/2016)	SIM	SIM	SIM
PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS	PNPOT/Municípios	1:25.000 (Mondim de Basto) 1:10.000 e 1:25.000 (Vila Real)	Estabelecer a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, o modelo territorial municipal, as opções de localização e de gestão de equipamentos de utilização coletiva e as relações de interdependência com os municípios vizinhos. Lei n.º 31/2014, de 30 de maio.	PDM de Mondim de Basto - Aviso n. 11884/2015, D.R. de 16/10/2015 PDM de Vila Real - Aviso n.º 7317/2011, D.R. de 22/03/2011	SIM	SIM	SIM

3.4. Síntese

Portugal possui uma maior diversidade de instrumentos de ordenamento territorial que, em princípio, buscam se integrar. A legislação portuguesa prevê que os planos de ordenamento de áreas protegidas sejam transpostos aos planos diretores municipais, assunto que no Brasil ainda não é regulamentado, causando conflitos entre as diferentes esferas governamentais e fragilizando ainda mais as áreas protegidas. A preocupação com integração aos demais planos foi levada em consideração no processo de elaboração do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, ao explicitar que sua formulação deveria construir um quadro consensual englobando os PROT, os PBH e os PDM (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. II).

A maioria dos planos de ordenamento territorial portugueses analisados leva em consideração a existência do Parque Natural do Alvão e busca se integrar a ele, mesmo que apenas para cumprir a legislação, o que não ocorre no Brasil, onde a maioria dos instrumentos de ordenamento analisados desconsidera e não cita a Floresta Nacional de Ipanema e sua zona de amortecimento. Apesar de preverem algumas ações de proteção ambiental, os planos diretores municipais brasileiros analisados atuam em total desconexão com a gestão desses mesmos territórios realizada pela Floresta Nacional de Ipanema, com exceção do PDM de Iperó. Em alguns momentos, como no caso da revisão do PDM de Sorocaba, as políticas territoriais municipais podem atuar até como fator de risco à Floresta Nacional de Ipanema.

Apesar de não contemplar a Flona de Ipanema em seu Plano Diretor Municipal, Sorocaba possui instrumentos de gestão ambiental complementares que levam em conta a área protegida, como o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (2014), que define áreas prioritárias para conservação e propõe a criação de corredores ecológicos entre as áreas de mata nativa do município e a Floresta Nacional de Ipanema. Ao listar os planos de outras escalas existentes em seu domínio de atuação, esse plano registra que "a Zona de Amortecimento da Flona de Ipanema tem incidência dentro do município de Sorocaba e as atividades e empreendimentos realizados nesta zona devem obedecer a normas definidas pela Unidade de conservação" (Prefeitura Municipal de Sorocaba, 2014, p. 21). O plano, que possui inclusive uma carta de risco do município, não é citado no Plano Diretor Municipal de Sorocaba, indício de que não há ampla integração interna entre a gestão territorial e a gestão ambiental.

A nova edição do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, aprovada em 2019, trouxe uma abordagem mais dinâmica e preventiva em relação aos riscos, propondo ações de controle, prevenção e mitigação e visando resultados com efeitos que se

manifestem em longo prazo. Para efeitos de comparação quantitativa, os dois volumes que compunham a versão anterior do PNPOT, de 2007, citavam, em conjunto, o termo risco(s) 87 vezes. No documento publicado em 2019, por sua vez, o termo risco(s) é mencionado 138 vezes.

Apesar de o PNPOT afirmar a necessidade da inclusão da análise e de ações de prevenção e minimização do risco nos programas e planos de ordenamento das diferentes escalas, a análise do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (detalhada no Capítulo 4) revela que o risco aparece indiretamente, principalmente quando o plano propõe as cartas de condicionantes e de zoneamento da AP, mas não há conteúdo específico relacionado à gestão do risco. Não se encontram, também, nos Planos Diretores Municipais de Vila Real e de Mondim de Basto, diretrizes detalhadas para uma gestão do risco, porém esses planos se conectam com outros instrumentos de gestão e de ordenamento territorial que assumem essa função.

Ao deixar claro que há muitos fatores que afetam as condições de implementação da legislação e, consequentemente, dos planos de ordenamento, o Ministério do Meio Ambiente brasileiro consegue, de certa forma, sintetizar o sistema complexo em que o ordenamento territorial está inserido, análise que pode ser projetada, também ao contexto português:

(...) a conciliação dos objetivos do desenvolvimento com os da conservação ambiental requer ainda uma profunda reformulação do modo e dos meios aplicados nos processos de decisão dos agentes públicos e privados. Não basta estabelecer um rigoroso planejamento e ordenamento territorial, concebido segundo os objetivos da conservação ambiental, do desenvolvimento econômico e da justiça social, se isso não for acompanhado da criação e do fortalecimento de novas condições institucionais e financeiras que concorram para sua implementação, com uma integração horizontal, vertical e temporal das diversas ações que atuam num dado território²³.

A integração entre os planos de ordenamento territorial de diferentes escalas e esferas de governação minimiza o risco tanto para as áreas protegidas quanto para os territórios administrados pelos municípios. Considera-se que esse tema deveria ser devidamente incorporado nas discussões sobre o ordenamento territorial brasileiro e inserido nos seus respectivos planos.

²³ <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial> (consultado em 10/10/2018).

CAPÍTULO 4

Os Planos de Manejo e de Ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão

Neste capítulo são abordados os diversos elementos envolvidos na elaboração dos planos de manejo de unidades de conservação no Brasil e dos planos de ordenamento de áreas protegidas em Portugal, a partir do estudo da legislação, da análise das diferentes esferas da governação envolvidas e das metodologias de construção utilizadas (modelos seguidos, formas de participação dos *stakeholders*, interferências políticas etc.).

Em seguida é realizada uma análise comparativa da construção dos planos de manejo e de ordenamento das duas áreas protegidas estudadas, levando-se em consideração a forma como esses planos estão organizados (volumes, programas, planos de ação e execução, indicadores de resultados e metodologias de avaliação e monitoramento). A aplicabilidade dos dois planos (eficácia e eficiência) é então analisada, a partir da percepção dos gestores das áreas de estudo (funcionários do ICMBio e do ICNF) e de outros envolvidos nos processos de elaboração dos planos.

O uso da cartografia e como ela está inserida nos planos de manejo e de ordenamento da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão é outro tema abordado, assim como a existência ou não de uma cartografia de risco nesses planos. As formas de abordagem ao risco nos dois planos são então analisadas, a partir do levantamento de referências diretas aos temas "risco", "ameaça" e "perigo". Em seguida são elencados os riscos e ameaças identificados por esses planos e como as duas entidades gestoras lidaram com essa questão (ações previstas e executadas).

A elaboração de métodos e planos que orientem as estratégias de manutenção, gestão e manejo de áreas que, por alguma razão, foram definidas como especialmente protegidas é prática antiga. Algumas orientações e diretrizes que regulam a proteção de determinados territórios têm origens milenares, mas os primeiros planos de gestão das áreas protegidas "modernas" surgiram na América do Norte, no século XIX, com os primeiros parques nacionais (Dourojeanni, 2003; Miller, 1980; Thomas & Middleton, 2003).

A concepção dos planos de manejo/ordenamento de áreas protegidas evoluiu gradualmente acompanhando as mudanças de paradigmas ambientais, sociais e políticos. Segundo Diegues & Nogara (2005), os primeiros planos foram feitos por técnicos do século XIX que enxergavam os seres humanos como necessariamente destruidores do ambiente e, por

isso, as áreas protegidas deveriam ser "ilhas de conservação", para que "o homem da cidade pudesse apreciar e reverenciar a natureza selvagem" (Diegues & Nogara, 2005, p. 161).

No início dos anos 2000 consolidou-se, a partir das definições da IUCN de áreas protegidas e de planos de manejo/ordenamento, a ideia de que o ser humano e sua carga sociocultural deviam ser levados em conta na gestão dessas áreas (Jeanrenaud, 2002; Philips, 2002, 2003; Thomas & Middleton, 2003). Por essa concepção,

Os chamados planos de manejo não devem mais serem tidos como produtos finais realizados por um grupo restrito de "iluminados", cientistas ou não, mas um processo cujos produtos sejam constantemente avaliados, redimensionados e mesmo alterados em função de um diálogo permanente com as populações, sobretudo, a de moradores. (Diegues & Nogara, 2005, p. 164)

Os novos paradigmas consolidados a partir do final do século XX da gestão de áreas protegidas podem ser resumidos num quadro comparativo (Quadro 4.1) apresentado por Philips (2003):

Quadro 4.1 - Evolução das visões paradigmáticas sobre áreas protegidas

	Como era: as áreas protegidas eram...	Como está ficando: as áreas protegidas são...
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Deixadas isoladas especificamente para conservação • Estabelecidas principalmente para proteção de vida selvagem e paisagens espetaculares • Geridas principalmente para visitantes e turistas • Valorizadas pelas "zonas selvagens" • Voltadas à proteção 	<ul style="list-style-type: none"> • Voltadas também a objetivos sociais e econômicos • Muitas vezes criadas por razões científicas, econômicas e culturais • A gestão leva em conta as pessoas locais • Valorizadas pela importância cultural das "zonas selvagens" • Voltadas também à restauração e à reabilitação
Governança	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciadas por um governo centralizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciadas por diversos parceiros
Pessoas locais	<ul style="list-style-type: none"> • Planejadas e gerenciadas contra as pessoas • Gerenciadas sem considerar as opiniões locais 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciadas com, para, e, em alguns casos, pelas pessoas locais • Administradas para ir ao encontro das necessidades locais
Contexto mais amplo	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvidas isoladamente • Gerenciadas como "ilhas" 	<ul style="list-style-type: none"> • Planejadas como parte de sistemas nacionais, regionais e internacionais • Desenvolvidas como "redes" (áreas estritamente protegidas, áreas-tampão e áreas interligadas por corredores verdes)
Percepções	<ul style="list-style-type: none"> • Vistas principalmente como um ativo nacional • Vistas apenas como uma preocupação nacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Vistas também como um ativo da comunidade • Vistas também como uma preocupação internacional

Técnicas de gestão	<ul style="list-style-type: none"> • Geridas de forma reativa em curto espaço de tempo • Geridas de forma tecnocrática 	<ul style="list-style-type: none"> • Geridas adaptativamente com perspectivas de longo prazo • Geridas com considerações políticas
Finanças	<ul style="list-style-type: none"> • Financiadas pelo contribuinte 	<ul style="list-style-type: none"> • Financiadas por várias fontes
Habilidades gerenciais	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciadas por cientistas e especialistas em recursos naturais • Lideradas por especialistas 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciadas por indivíduos com várias habilidades • Aproveitam o conhecimento local

Fonte: Extraído, adaptado e traduzido a partir de Philips (2003), p. 20.

O quadro representa a evolução nas tendências de gestão, governança e percepção sobre as AP como resultado das mudanças de paradigmas na relação entre seres humanos e natureza, como apresentado por Jeanrenaud (2002) (Quadro 2.2). Com isso, outros valores passaram a fazer parte dos processos de gestão, como o reconhecimento das culturas locais e sua inclusão nos processos de decisão.

Com esta visão, foram publicados diversos guias e roteiros de gerenciamento de áreas protegidas no início do século XXI, muitos dos quais desenvolvidos pela própria IUCN, sendo o *Guidelines for Management Planning of Protected Areas* (Diretrizes para o planejamento da gestão de áreas protegidas) (Thomas & Middleton, 2003) uma referência metodológica que embasou diversos modelos de produção de planos de manejo/ordenamento de AP. Em seu prefácio, o representante da *World Commission on Protected Areas* da IUCN reafirma a nova visão de planejamento de áreas protegidas em voga no início do século XXI:

In past years, management planning was typically undertaken by a group of planning experts who were instructed by their organisation to research the relevant information, interpret it and devise the best possible plan based on their professional experience. Indeed some planners may never have visited the site. Today, as we move into increasingly complex planning environments, with higher levels of tourism and protected area resource use, it is not possible to continue in this way. Critical to the planning of protected areas is the widest possible consultation with stakeholders and the development of objectives that can be agreed and adhered to by all who have an interest in the use and ongoing survival of the area concerned (trecho do "Prefácio" de Kenton Miller em Thomas & Middleton, 2003, p. vii).

Fica evidente a valorização do papel dos diferentes *stakeholders* envolvidos no processo de criação de planos de manejo/ordenamento nas diretrizes desse e de outros guias de orientação de planejamento de áreas protegidas. Ao analisarmos os processos de construção do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema (PMFNI) e do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (POPNAL), poderemos verificar se, e até que ponto, essa participação realmente aconteceu.

A publicação da IUCN é dividida em seis partes: "Definições e antecedentes", "Requisitos para a preparação e implementação bem-sucedidas de Planos de Gestão", "O processo de planejamento da gestão", "Envolvendo pessoas", "A dimensão internacional do planejamento da gestão" e "Abordagens sobre planejamento reduzido"²⁴. Apesar de transmitir valores e elementos orientadores importantes e necessários para quem participa, coordena ou faz parte de uma equipe de elaboração de um plano, o guia traz poucas orientações sobre como o risco às áreas protegidas deve ser abordado. Assim como nos roteiros metodológicos brasileiros, que foram publicados continuamente desde 1996, as menções principais são dadas ao termo "ameaça" (*threat*), e quase sempre no momento da identificação das "ameaças e oportunidades" inseridas nos diagnósticos das AP. No capítulo 4 ("O processo de planejamento da gestão"), o guia traz a seguinte orientação: "Uma vez identificadas, as ameaças e oportunidades devem ser claramente incluídas no Plano de Gestão. Muitos técnicos incluem essas informações na descrição, enquanto outros criam uma seção de análise específica do plano para esse fim" (Thomas & Middleton, 2003, p. 33). De toda a publicação, esse é o trecho que mais se relaciona à problemática do risco em áreas protegidas, mas apenas orienta que as ameaças devem estar claramente identificadas, ficando a critério dos realizadores do plano a forma de inseri-las no documento.

Em relação ao uso da cartografia, há somente uma diretriz, no mesmo capítulo 4 (em "Diretrizes para preparar uma descrição da área protegida"), que sugere a utilização de mapas ao se descrever os atributos da área, mas nada relacionado diretamente à cartografia de risco:

6. Keep it brief – use maps, references and appendices

Supporting information can be included in appendices, or simply referred to with references. Maps are another way of concisely presenting a lot of information. They can, for example, be used to illustrate/delineate geological formations, vegetation types, elevations, local climatic differences, location of major wildlife habitats, herd migration routes, recreation patterns, local settlement patterns, degrees of economic hardship and other factors relating to local communities and land uses (Thomas & Middleton, 2003, p. 30).

O zoneamento é o outro instrumento abordado no guia que, de alguma maneira, está relacionado à gestão do risco:

²⁴ *Definitions and background, Requirements for successful preparation and implementation of Management Plans, The management planning process, Involving people, The international dimension to management planning e Abbreviated planning approaches.*

Management Plans for protected areas may identify different 'management zones' – that is geographical areas within which similar management emphases are applied and similar levels of use permitted and different uses segregated. Zoning is a widely used and long-established method of organising resource information, and guiding management tasks, in a structured way.

(...) Zoning is a fundamental planning tool for multiple use Category VI protected areas. Zoning sets the boundaries for activities permitted within the protected area and as such determines the different patterns of usage. The zones and the policies which apply should be described in full detail in the Management Plan (Thomas & Middleton, 2003, p. 39-41).²⁵

Em seguida, o guia aponta a possibilidade de se utilizarem ferramentas de geoprocessamento para apoio na gestão:

Computer generated spatial representations can frequently be performed where appropriate resource information is available (and occurs at the right scale). Different overlays of information can be integrated to assist the planner in arriving at the optimum balance between conservation and use, thus meeting the objectives established for the area (Thomas & Middleton, 2003, p. 42)

Pelo que foi observado após análise das "Diretrizes para o planejamento da gestão de áreas protegidas" da IUCN, a publicação é rica em informações conceituais e orientações que servem como base inicial aos envolvidos na elaboração de planos de manejo/ordenamento de áreas protegidas. Apesar de ressaltar a importância da participação de todos os *stakeholders* na elaboração dos planos e do zoneamento como instrumento de gestão, o guia não dá atenção ao possível papel da cartografia de risco como ferramenta de manejo, apesar de insinuar a utilização de "representações espaciais geradas por computador". Isso se reflete na maioria dos planos de manejo/ordenamento que se basearam nesse guia ou em roteiros semelhantes, nos quais há levantamentos das ameaças, mas pouco se aborda sobre o risco, e onde a cartografia é utilizada apenas como ilustração dos atributos e das características ambientais das áreas envolvidas.

²⁵ Tanto a Floresta Nacional de Ipanema quanto o Parque Natural do Alvão podem ser enquadrados na Categoria VI de áreas protegidas, segundo a classificação da IUCN ("área protegida com uso sustentável dos recursos naturais", conforme Dudley, 2008).

4.1. O Plano de Manejo de Unidades de Conservação: o contexto brasileiro

A primeira unidade de conservação criada no Brasil foi o Parque Nacional do Itatiaia, no estado do Rio de Janeiro, em 1937, amparado no Decreto Federal nº 23.793, de 1934, "o primeiro texto legal brasileiro a prever a criação de parques nacionais, estaduais e municipais" (Drummond, Franco & Oliveira, 2010, p. 346). O primeiro plano de manejo de unidade de conservação surgiu, porém, somente em 1978, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) para o Parque Nacional de Brasília, que tinha sido criado em 1961 pelo Decreto Federal nº 241, de 29 de novembro. Em seguida, em 1979, foram criados os planos de manejo do Parque Nacional de Sete Cidades (Piauí) e do Parque Nacional da Amazônia (Amazonas). Nesse mesmo ano foi publicado o Decreto Federal nº 84.017, de 21 de setembro, que apresentou o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros e propôs uma definição de Plano de Manejo (Dourojeanni, 2003; Ibama/Funatura, 1998; Zeller, 2008):

Entende-se por Plano de Manejo o projeto dinâmico que, utilizando técnicas de planejamento ecológico, determine o zoneamento de um Parque Nacional, caracterizando cada uma das suas zonas e propondo seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades (Decreto Federal nº 84.017, de 21 de setembro de 1979).

Esse decreto estabeleceu os diferentes tipos de zonas que poderiam fazer parte do zoneamento no PM (Zona Intangível, Zona Primitiva, Zona de Uso Extensivo, Zona de Uso Intensivo, Zona Histórico-Cultural, Zona de Recuperação e Zona de Uso Especial), além de prever que todos os parques nacionais até então criados realizassem seus planos num prazo de cinco anos a partir da data de publicação do Decreto (o que, na maioria dos casos, não aconteceu). O Decreto também estipulou, em seu Artigo 43, que os planos de manejo deviam ser revisados a cada cinco anos, premissa que "atormentou" inúmeros chefes de UC que vieram em seguida, como observamos no decorrer de nossa experiência profissional no Ibama e no ICMBio de 2002 até os dias de hoje.

O marco legal mais importante relacionado à implementação de planos de manejo para unidades de conservação no Brasil foi a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). O SNUC consolidou a definição brasileira de Plano de Manejo como o

(...) documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que

devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000)

O SNUC institucionalizou também a "Zona de Amortecimento" das unidades de conservação brasileiras, elemento que passa a estar obrigatoriamente presente nos planos de manejo. Segundo a lei, a zona de amortecimento (ZA) é "o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade" (Lei Fed. nº9.985/2000). Em seu artigo 25, o SNUC estipula que as unidades de conservação (exceto as Áreas de Proteção Ambiental e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural) devem possuir uma zona de amortecimento e que o órgão responsável pela administração das UC deve estabelecer as normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos.

Segundo dados recolhidos em janeiro de 2020 do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do Ministério do Meio Ambiente, que disponibiliza um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, no Brasil existem 1.423 unidades de conservação federais, estaduais e municipais de gestão pública. No caso das 334 UC de administração federal, administradas pelo ICMBio, 201 possuem plano de manejo, segundo o Painel Dinâmico de Informações do ICMBio (Fig. 4.1). E das 67 Florestas Nacionais, 50 possuem plano de manejo.

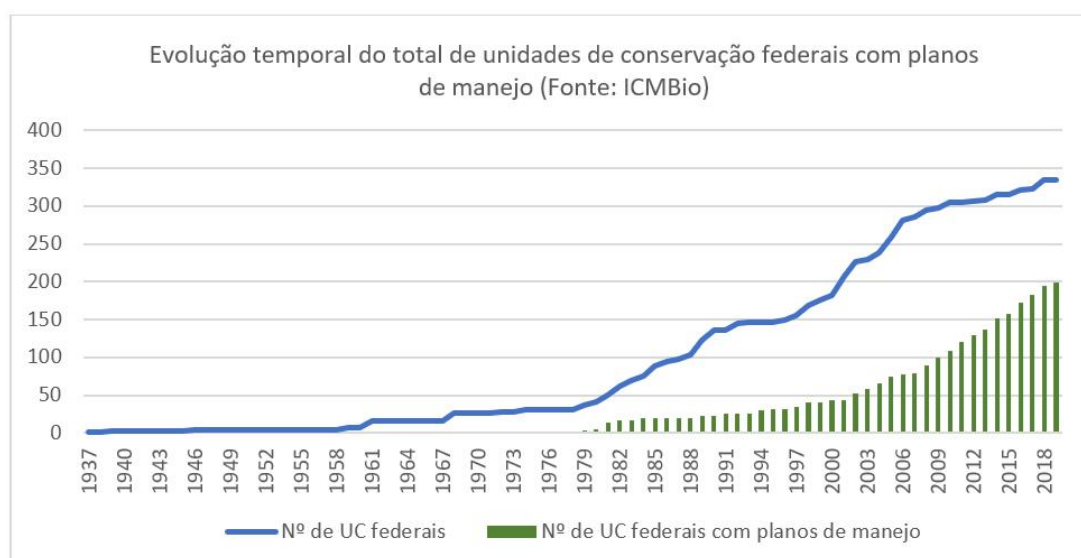


Fig. 4.1 - Evolução temporal do total de unidades de conservação federais brasileiras de gestão pública com planos de manejo (Fonte: Painel Dinâmico de Informações, ICMBio²⁶)

²⁶ <http://qv.icmbio.gov.br> (consultado em 07/02/2020).

Foi somente em 1996 que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama, órgão que administrava as UC federais nessa época e assim o fez até 2007), publicou o primeiro "Roteiro metodológico para o planejamento de unidades de conservação de uso indireto" (Ibama, 1996), elaborado com colaboração técnica da Alemanha, por meio da Agência Alemã de Cooperação Técnica (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ*). A publicação buscava atualizar e padronizar a metodologia de elaboração de planos de manejo e foi, juntamente com sua revisão, feita em 2002, a base que orientou dezenas de planos que surgiram nos anos seguintes (Dourojeanni, 2003; Moreira de Lira, 2015; Pereira, 2009).

O Roteiro estabeleceu três fases para a elaboração de um plano de manejo, propondo uma construção gradual a partir do acúmulo de conhecimento sobre a UC. Segundo Moreira de Lira (2015),

As fases evidenciam uma estratégia de planejamento. Correspondem a uma concepção de construção gradual do Plano de Manejo, relacionada ao acréscimo contínuo de informação sobre a unidade em estudo. (...) a primeira fase está voltada para as condições internas do parque, através de ações que diminuíssem os possíveis impactos já sofridos. Na segunda fase, a preocupação estaria voltada para o conhecimento das características naturais e de sua proteção juntamente com a preocupação do que se desenvolvia nas áreas vizinhas ao parque. Por último, na terceira fase, tratar-se-ia do manejo dos recursos já estudados na fase anterior, a fim de assegurar a evolução da proteção dos mesmos (Moreira de Lira, 2015, p. 169).

Esse documento foi revisto em 2002 pela Diretoria de Ecossistemas (Direc) do Ibama, que então publicou o "Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica" (Galante et al., 2002). A publicação, apesar de ser voltada especificamente para as três categorias de UC citadas no título, serviu de base para a elaboração de outros roteiros para unidades de diferentes categorias, como o "Roteiro Metodológico para elaboração do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas e de Desenvolvimento Sustentável Federais" (Ibama, 2006), "Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais" (ICMBio, 2009) e o "Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural" (ICMBio, 2015b).

O Roteiro de 2002 cita como inovações "o tratamento da região da Unidade de Conservação de forma integrada em um único encarte, a inserção de elementos de planejamento estratégico e o tratamento das atividades por áreas de atuação", além de

apresentar um processo gradativo de implantação do plano de manejo, traçando diretrizes gerais para a UC, "destacando-se destas as prioridades dos primeiros cinco anos". Assim,

O ajustamento das ideias poderá ser feito a curto prazo (anual), a médio prazo (cinco anos) e uma proposta geral, completa, a longo prazo. Foi mantida a concepção de um planejamento contínuo, gradativo, participativo e flexível, proposto no Roteiro original (Galante et al., 2002, p. 10).

Buscando aprimorar o Roteiro de 1996 a partir das experiências aplicadas com sua utilização, o novo Roteiro traz algumas alterações em relação ao anterior, como a inserção de outras metodologias que se demonstraram efetivas no planejamento das UC, o ajuste do planejamento ao conteúdo da lei do SNUC, orientações para implantação de unidades de conservação recém-criadas e diretrizes para a elaboração da versão resumida de planos de manejo (Galante et al., 2002). Segundo o Roteiro Metodológico, o plano de manejo de uma unidade de conservação deve ter os seguintes objetivos:

- Levar a unidade de conservação (UC) a cumprir com os objetivos estabelecidos na sua criação.
- Definir objetivos específicos de manejo, orientando a gestão da UC.
- Dotar a UC de diretrizes para seu desenvolvimento.
- Definir ações específicas para o manejo da UC.
- Promover o manejo da Unidade, orientado pelo conhecimento disponível e/ou gerado.
- Estabelecer a diferenciação e intensidade de uso mediante zoneamento, visando a proteção de seus recursos naturais e culturais.
- Destacar a representatividade da UC no SNUC frente aos atributos de valorização dos seus recursos como: biomas, convenções e certificações internacionais.
- Estabelecer, quando couber, normas e ações específicas visando compatibilizar a presença das populações residentes com os objetivos da Unidade, até que seja possível sua indenização ou compensação e sua realocação.
- Estabelecer normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento (ZA) e dos corredores ecológicos (CE), visando a proteção da UC.
- Promover a integração socioeconômica das comunidades do entorno com a UC.
- Orientar a aplicação dos recursos financeiros destinados à UC (Galante et al., 2002, p. 16).

Outro elemento importante incorporado ao Roteiro foi a diretriz do nível de abrangência dos planos de manejo estabelecida na Lei Federal nº 9.985/2000 (SNUC), pela qual o "Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas" (Art. 27, Parágrafo 1º da Lei Fed. nº 9.985/2000).

Quanto à forma, o Roteiro orienta que os PM devem ser estruturados em seis encartes, abrangendo as etapas de diagnóstico, planejamento e implementação, como pode ser observado na Fig. 4.2.

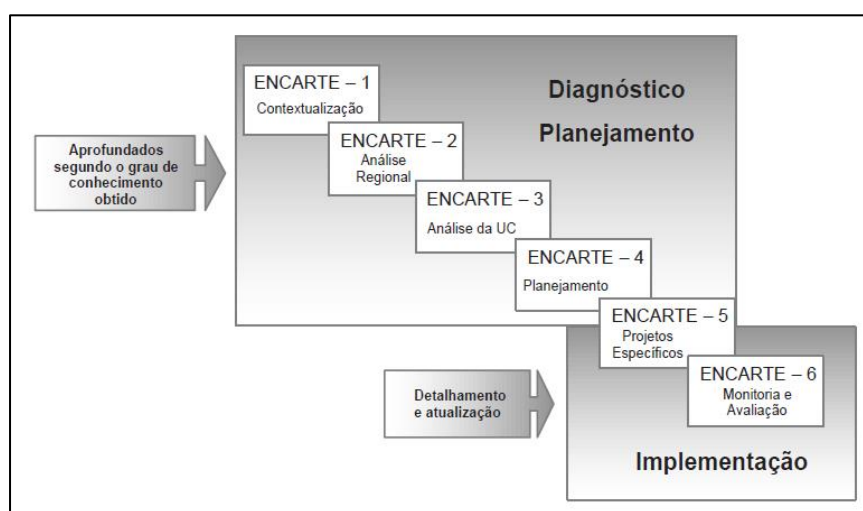


Fig. 4.2 - Encartes do Plano de Manejo (Extraído de Galante et al., 2002, p. 19)

O Roteiro propõe, também, que a elaboração do plano seja realizada em algumas etapas de execução, num período de oito a dezoito meses, envolvendo coleta das informações básicas disponíveis, reconhecimento de campo, oficina de planejamento, geração dos encartes e reuniões técnicas de planejamento e avaliação (Galante et al., 2002). A publicação detalha os processos de construção de cada fase, abordando todos os aspectos relevantes para a elaboração do plano. Finalmente, o documento integral do plano de manejo e a sua versão resumida deverão, segundo o Roteiro, ser disponibilizados em papel e em meio digital, sendo que na versão resumida deverão constar as características da UC, os objetivos específicos de manejo, mapas contendo zoneamento e áreas estratégicas e as recomendações de manejo.

Em relação à cartografia, o Roteiro indica que na 2ª Fase (Coleta e Análise das Informações Básicas Disponíveis) o coordenador do plano deverá realizar os trabalhos de levantamento bibliográfico e cartográfico, além de compilação das fotos aéreas e de satélite disponíveis e relativas aos períodos anteriores e posteriores à criação da UC:

Nos casos em que a interpretação das imagens de satélite faça parte do diagnóstico, deve-se adquirir aquelas que sejam mais adequadas para o estudo em questão, levando-se em conta as características da área (florestada, antropizada, com massas de água, pastagem, ambientes costeiros ou outras) e o tipo de dados que se deseja obter das mesmas. Essas informações subsidiarão a escolha da combinação de bandas da imagem, época do ano e número de imagens mais convenientes para o objetivo do estudo. Em muitos casos, pode-se necessitar uma imagem para a estação chuvosa e outra para a seca, principalmente na Região Amazônica. Para as áreas marinhas pode-se utilizar imagem de satélite ou de radar.

As imagens serão interpretadas visando especialmente obter produtos como: caracterização da cobertura vegetal; caracterização do uso e ocupação da terra; unidades geomorfológicas; rede de drenagem; relevo; rede viária; litologia; hipsometria; características da água, como: estimativa de profundidade de corpos d'água, bancos de corais, temperatura, níveis de matéria particulada, turbidez e outros, para as áreas marinhas.

De posse do material levantado elabora-se o mapa-base da UC, fundamental para a sistematização dos mapas e croquis ilustrativos que acompanharão o plano de manejo.

A interpretação das imagens de satélite servirá para a elaboração dos diferentes mapas temáticos nas escalas mais apropriadas, de acordo com o tamanho da área e a utilização que será dada a eles (Galante et al., 2002, pp. 39-40).

O Anexo 4 do Roteiro estabelece os "Critérios Básicos para Elaboração de Cartografia Básica e Mapas Temáticos", visando uniformizar a cartografia nos planos de manejo que seriam a partir de então produzidos. As orientações referem-se aos elementos mínimos necessários para a elaboração da base cartográfica de referência e dos mapas temáticos. Segundo o Roteiro, a base cartográfica de referência tem o objetivo de "balizar conhecimentos e informações geográficas, dando suporte à cartografia temática (vegetação, geologia, geomorfologia, impactos ambientais e outros)" e deve ser baseada nas seguintes recomendações:

- a) A base cartográfica de referência deve conter informações georreferenciadas, com pelo menos: rede hidrográfica, sistema viário, hipsometria (curvas de nível e pontos altimétricos), limites (estaduais e municipais) e fronteiras. Dados pontuais poderão ser obtidos por meio de GPS com processamento de correção diferencial;
- b) Recomenda-se que os materiais cartográficos, selecionados para a execução da base cartográfica, estejam em uma única escala e compatíveis com aquela usada para a geração dos mapas temáticos;

c) A fim de garantir a sobreposição correta dos mapas que serão elaborados, deve-se atentar ao sistema de projeção cartográfica adotado (exemplo: no caso de projeção Universal Transversa de Mercator, não esquecer do Fuso e Datum) e ao número de pontos de controle, em relação a superfície e escala, para a correção geográfica e geométrica (Galante et al., 2002, p. 133).

Os objetivos dos mapas temáticos são, segundo o Roteiro, representar espacialmente e de forma precisa as "informações relativas à vegetação, fauna, geologia, geomorfologia, pedologia, uso da terra, impactos ambientais e outros". Finalmente, o terceiro item apresentado no Anexo 4 é o "Cruzamento de Informações por Meio de Sistema de Informação Geográfica", mas em relação a isso há apenas um parágrafo indicando que

O sistema de informação geográfica (SIG) tem por objetivo auxiliar na estruturação do banco de dados, a fim de facilitar o acesso, a manipulação, a atualização e a sobreposição de informações georreferenciadas, funcionando como ferramenta imprescindível ao zoneamento, planejamento, manejo e gestão da Unidade de Conservação (Galante et al., 2002, p. 134).

Em seguida surge uma recomendação sobre a construção do SIG a ser utilizado no plano de manejo, orientando que o sistema deve ser o mesmo adotado pelo Ibama ou, pelo menos, compatível no formato final dos elementos gráficos e na plataforma de armazenamento de dados.

A utilização de mapas nos planos de manejo também é citada no Roteiro quando menciona o zoneamento interno das UC. O documento baseia-se no conceito de zoneamento do SNUC, isto é, a "definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz" (Lei Fed. nº 9.985/2000). Com o SNUC abriu-se a possibilidade da inclusão de novas zonas que não estavam previstas no Regulamento de Parques Nacionais de 1979 e assim o Roteiro propõe que a gestão seja feita baseada na divisão da UC em doze zonas: 1. Zona Intangível, 2. Zona Primitiva, 3. Zona de Uso Extensivo, 4. Zona de Uso Intensivo, 5. Zona Histórico-Cultural, 6. Zona de Recuperação, 7. Zona de Uso Especial, 8. Zona de Uso Conflitante, 9. Zona de Ocupação Temporária, 10. Zona de Superposição Indígena, 11. Zona de Interferência Experimental e 12. Zona de Amortecimento (ZA)²⁷.

²⁷ A descrição completa de cada zona pode ser consultada no Anexo I.

Um exemplo de utilização cartográfica na gestão das áreas internas a partir do zoneamento é apresentado pelo Roteiro Metodológico, como se pode observar na Fig. 4.3.

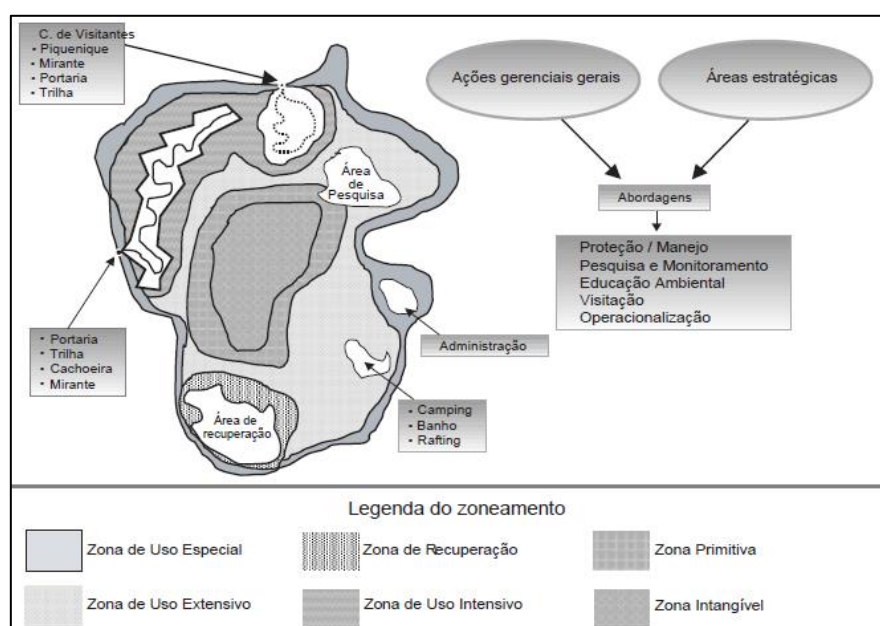


Fig. 4.3 - Ações de Manejo para Áreas Estratégicas Internas (Extraído de Galante et al., 2002, p. 111)

A Zona de Amortecimento (ZA) é considerada uma zona complementar pois, apesar de não estar dentro dos limites da UC, é regulada por ela. Na época em que o Roteiro foi produzido, ainda estava em vigor a Resolução CONAMA²⁸ n° 13, de 6 de dezembro de 1990, que em seu Artigo 2° previa que "Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente". Assim, a delimitação da ZA partia de um *buffer*²⁹ de 10 km a partir dos limites externos da UC (tema que foi normatizado posteriormente por outros instrumentos legais). A partir do conteúdo desse *buffer* de 10 km, o Roteiro Metodológico propõe "critérios de inclusão" (por ex.: microbacias de rios que correm para a unidade, locais de nidificação de aves, áreas sujeitas a risco de erosão ou expansão urbana que possam afetar negativamente a UC etc.), "critérios para não-inclusão" (por ex.: áreas urbanas já estabelecidas, áreas estabelecidas como expansão urbana por Planos Diretores Municipais etc.) e "critérios de ajuste" (por ex.: limites identificáveis em campo como linhas férreas, estradas etc.), para se definirem as áreas que deveriam ou não fazer parte da zona de amortecimento de uma unidade

²⁸ O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA. Foi instituído pela Lei Fed. n° 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto Fed. n° 99.274/1990.

²⁹ No contexto da gestão de áreas protegidas, *buffer zones* são "zonas-tampão", áreas de dimensões variáveis que circundam uma AP e que podem estar sujeitas a normas específicas, conforme a legislação de cada país. No caso do Brasil, a designação oficial é "Zona de Amortecimento" (vide Vitalli et al., 2009). Em ambiente de SIG, um *buffer* corresponde a um polígono que contorna uma feição (ponto, linha ou polígono) a uma determinada distância.

de conservação. O Roteiro apresenta um exemplo de representação gráfica de manejo de possíveis elementos presentes numa zona de amortecimento (Fig. 4.4).

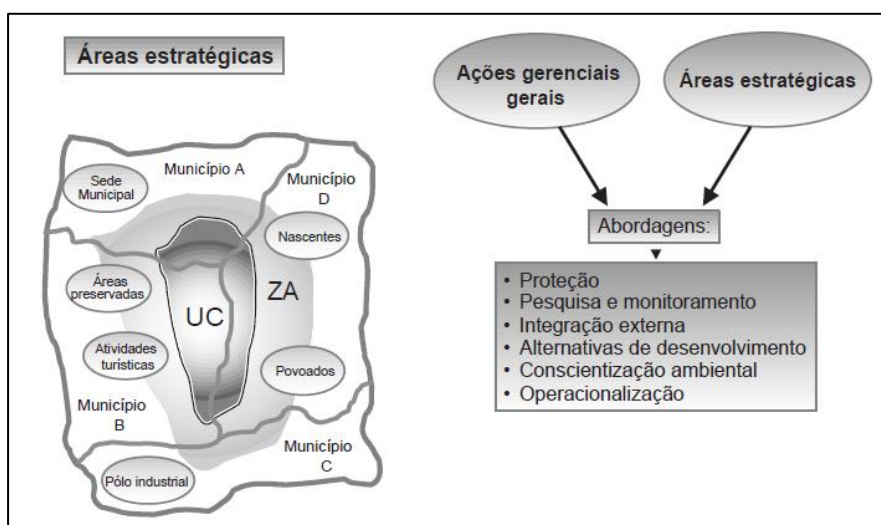


Fig. 4.4 - Ações de Manejo para Áreas Estratégicas Externas (Extraído de Galante et al., 2002, p. 113)

Apesar de a zona de amortecimento estar prevista na Lei Fed. nº 9.985/2000 (SNUC) e de as zonas do entorno das UC estarem sujeitas à regulamentação da administração das mesmas desde a publicação da Resolução CONAMA nº 13, de 6 de dezembro de 1990, os trâmites para os processos de aprovação das ZA passaram por diversas "reinterpretações" legais, uma vez que essas áreas englobam uma grande diversidade de questões e de interesses daqueles que nelas vivem ou que com elas se relacionam. Em 2010, a Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro, em seu Artigo 1º, versava que:

Art. 1º O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação (Resolução Conama nº 428, de 17 de dezembro de 2010).

E, no Parágrafo 2º desse mesmo artigo (já alterado pela Resolução CONAMA nº 473, de 11 de dezembro de 2015, ampliando o prazo da norma de licenciamento em questão), lê-se:

§2º - Durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação da Resolução nº 473, de 11 de dezembro de 2015, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no *caput*, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas (*redação dada pela Resolução CONAMA nº 473/2015*).

Por esses regulamentos, caso as unidades de conservação não tenham zonas de amortecimento definidas em plano de manejo, a atuação dos órgãos que as administram restringe-se à autorização ou não do licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental num *buffer* de 3 km a partir dos limites da UC, até o ano de 2020, quando o tema será novamente revisto.

Outro fato que diminuiu o poder do ICMBio em atuar no entorno das unidades é que desde 2006 o órgão está "impossibilitado de instituir e normatizar novas zonas de amortecimento das UC federais conforme determina a Nota AGU/MC nº 07/2006 que proíbe a criação de zona de amortecimento por ato infralegal, como as portarias" (ICMBio, 2018). Isso fez com que algumas unidades de conservação que já tinham zonas de amortecimento delimitadas e estabelecidas não pudessem atualizar os limites dessa zona durante os processos de revisão de seus planos de manejo, como foi o caso da Floresta Nacional de Ipanema. A ZA da Flona engloba hoje áreas urbanas densamente povoadas e consolidadas, mas a UC não pode alterar os limites da zona com a exclusão dessas áreas, pois corre o risco de ter toda a ZA revogada. O trecho da Nota da AGU (Advocacia Geral da União) que causou esta situação traz a seguinte redação:

(...) convém estabelecer para a Administração ambiental a orientação de que a definição da zona de amortecimento das unidades de conservação que a comporem seja assentada no ato de sua criação ou, na impossibilidade ou inconveniência, posteriormente e devidamente justificada por ato de idêntica natureza e hierarquia (...) (Nota AGU/MC nº 07/2006).

Essa decisão impede que as zonas de amortecimento sejam criadas ou alteradas por atos normativos (portarias) do ICMBio, pois são instrumentos legais hierarquicamente inferiores aos que criam ou alteram os limites de unidades de conservação (leis e decretos federais, no caso das UC administradas pelo ICMBio). Dessa forma, todos os planos de manejo que surgiram após a publicação dessa decisão incluem somente propostas de zona de amortecimento, vislumbrando que um dia essas sejam aprovadas (ou por instrumento legal de

mesma hierarquia que criou a UC – o que é praticamente impossível – ou após a derrubada dessa decisão, já contestada pelo ICMBio na Nota nº 43/2016/GABINETE/PFE-ICMBIO/PGF/AGU). Outras publicações também trouxeram argumentos técnicos e legais que entendem que o ICMBio tem competência para definir e instituir zonas de amortecimento para suas unidades, sem que um instrumento legal de natureza hierárquica equivalente à que criou a UC venha à baila (Gonçalves et al., 2015; Guimarães et al., 2012; Vitalli et al., 2009). Esse tipo de incerteza jurídica, ainda tão frequente quando se trata de áreas protegidas brasileiras, é um dos problemas que podem aumentar o risco às unidades de conservação.

No Roteiro Metodológico do Ibama, a abordagem mais diretamente relacionada ao risco aparece nas orientações de elaboração do encarte de caracterização da UC, no item "Fogos e outras ocorrências excepcionais". A publicação recomenda, como escopo mínimo de abordagem, os seguintes conteúdos:

- Apresentar o histórico da ocorrência de fogo;
- Apresentar o histórico de outros fenômenos da natureza, tais como: pequenos tornados, ressaca, tromba d'água, enchentes e colapsos resultantes, que ocorram e afetem os recursos da Unidade;
- Levantar a origem dos fogos (queima de pastagens, abertura de roças; balões, despachos, raios, dentre outros);
- Com base nos dados disponíveis, indicar os períodos de maior risco, assim como as áreas mais suscetíveis à propagação do fogo;
- Mencionar os procedimentos adotados para seu controle e citar possibilidades de apoio à prevenção e ao controle do fogo: bombeiros, exército, polícia ambiental, polícia militar, brigadas de fogo (voluntárias ou de empresas particulares);
- Identificar áreas estratégicas para apoio ao combate aos fogos (existência de água, acessos, bases emergenciais etc.);
- Plotar em croqui os aceiros existentes e áreas já afetadas pelo fogo.

Aprofundamento relativo às especificidades da UC:

- Avaliar as medidas de manejo adotadas em outros instrumentos de planejamento anteriores, como PAE, e sua efetividade;
- Desenvolver estudos e/ou levantamentos para identificação das indicações para o manejo do fogo, quando as características da vegetação da unidade assim exigirem;
- Plotar em mapa georreferenciado, em escala a ser definida nos termos de referência, os aceiros existentes e áreas já afetadas pelo fogo;
- Identificar e plotar as áreas de suscetibilidade aos diferentes fenômenos excepcionais (Galante et al., 2002, p. 78).

Pelo que foi analisado, o "Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica" prevê na estrutura dos planos de manejo a presença de elementos que poderiam embasar uma futura cartografia de risco, além de citar, mesmo que superficialmente, a possibilidade de se utilizar um SIG como ferramenta de gestão. O risco é abordado, também, quando é apresentada a proposta da zona de amortecimento, ao se mencionar os riscos de erosão e de expansão urbana, por exemplo, como critérios de inclusão de áreas nesta zona.

Ao propor mapas de identificação das áreas de suscetibilidade a diferentes fenômenos excepcionais (como os incêndios florestais), dos aceiros existentes e das áreas já afetadas pelo fogo, o Roteiro dá indícios da necessidade de inserção da cartografia de risco nos planos de manejo, apesar de não se referir diretamente a ela. Porém, o que se observa nos planos que foram construídos com base nessa metodologia é a utilização da cartografia basicamente em três momentos:

- 1) como elemento auxiliar ao diagnóstico das UC, sendo utilizada quase que exclusivamente para caracterizar os contextos natural (vegetação, geologia, geomorfologia, hidrografia, hipsometria etc.) e humano (limites municipais e estaduais, sistema viário, redes de transmissão de energia, núcleos urbanos etc.);
- 2) Como representação gráfica do zoneamento; e
- 3) Como representação gráfica dos limites da zona de amortecimento.

Dourojeanni (2003) inclui a falta de informação e interpretação cartográficas como um dos principais problemas na maioria dos planos de manejo. Apesar da existência do Roteiro Metodológico do Ibama e de outras publicações relacionadas ao tema, o autor ressalta os inúmeros problemas que aparecem na elaboração dos planos de manejo, entre eles a cartografia em escalas inadequadas, os excessos e os erros descritivos, análises deficientes da informação, zoneamentos e programas baseados em ritos e não em necessidades (isto é, a obrigatoriedade de se fazer o zoneamento se sobrepõe, em alguns casos, à necessidade do mesmo), o custo elevado dos planos e de sua execução (é necessário compatibilizar o orçamento disponível com as necessidades reais), a transformação da atividade de elaboração de planos de manejo num negócio (a contratação de pessoas e empresas alheias à realidade da UC), a participação popular caótica e mal conduzida (muitas vezes feita às pressas apenas para cumprir obrigações legais), má apresentação e divulgação dos planos e, finalmente, a não aplicação dos mesmos. Geralmente a não execução ou a execução parcial dos planos de manejo são justificadas pela ausência de recursos financeiros, porém esse problema tem, para o autor, duas explicações possíveis:

Uma, é a tradicional falta de respeito pelos planos ou pelas regras escritas. Nem as autoridades que autorizam que sejam feitos os planos se preocupam pela aplicação dos mesmos. Os planos são feitos porque a lei e os bons costumes indicam que devem existir. Não são vistos como o que são: ferramentas necessárias para que o manejo seja efetivo. A outra vertente da resposta é que as antes citadas deficiências na preparação dos planos os transformam, de fato, em parcial ou totalmente inviáveis. Por exemplo, a alegada "falta de dinheiro" para aplicar um plano é, em parte, responsabilidade do fato de não ter se considerado essa variável na análise do plano, como foi explicado antes (Dourojeanni, 2003).

A então Coordenadora de Elaboração e Revisão de Plano de Manejo do ICMBio, em entrevista ao *site* ambientalista "O Eco" em 2017, comentou sobre as dificuldades em se realizar um plano de manejo pela metodologia tradicional:

Nós sempre tivemos a necessidade de tentar fazer o planejamento mais completo possível, alcançando todas as áreas e todos os programas de gestão que a unidade pode desenvolver. Isso dá um trabalho maior porque é preciso planejar cada um desses programas, que vão desde o uso público, proteção, integração com o entorno e regularização fundiária à recuperação de áreas degradadas. E ainda não alcançamos o ideal na interação com outras coordenações do ICMBio, o que dificulta também a implementação, uma vez que nós sabemos que as equipes das UCs são bem reduzidas e com limitação de recursos. Com isso os planos acabam levando muito tempo para serem implementados ou as atividades previstas ficam desatualizadas, porque a unidade conseguirá implantar dois ou três programas, os outros ficarão ali no documento e, quando puderem ser implementados, talvez já estejam desatualizados. Essa busca pelo documento completo atrasa e dificulta a elaboração do Plano, assim como sua implementação (Extraído da entrevista com Ana Rafaela D'Amico para o artigo *É hora de repensar o Plano de Manejo – O Eco*, 18/04/2017 - <https://www.oeco.org.br/reportagens/e-hora-de-repensar-o-plano-de-manejo>).

Consideramos que a elaboração de um bom plano de manejo é a peça fundamental para a gestão e o fortalecimento de uma unidade de conservação. Um plano construído apenas por obrigação legal, a partir de elementos que não correspondem à realidade da UC e com interferências políticas voltadas a interesses alheios aos da unidade, por exemplo, pode ter efeitos ainda mais devastadores do que a inexistência do plano. O primeiro plano de manejo de uma UC vai marcá-la para sempre e por isso não deve ser elaborado de forma superficial ou inconsequente.

O caráter de processo contínuo dos planos de manejo das unidades de conservação é revelado com força pelo fato de que, querendo ou não, o primeiro plano de manejo de qualquer área protegida é a memória descritiva que geralmente acompanha o dispositivo legal da sua criação. É nesse ato que são tomadas algumas das principais decisões para o futuro da unidade e, pior ainda, essas decisões são frequentemente irreversíveis: tamanho, limites, inclusão ou exclusão de alguma área, presença de populações indígenas ou tradicionais, categoria de manejo etc. O futuro plano de manejo ficará embutido numa camisa de força determinada por essas decisões, frequentemente tomadas sem muita análise, ou sem conhecimento suficiente. Por exemplo, a determinação errada dos limites (como podem ser linhas retas no meio da selva ou cursos de água instáveis ou muito pequenos) podem se transformar num eterno quebra-cabeça para os administradores da unidade (Dourojeanni, 2003).

O ICMBio, ao menos em suas diretrizes institucionais, busca seguir as orientações conceituais da IUCN no que tange à elaboração dos planos de manejo, englobando tanto os aspectos naturais quanto os culturais:

O processo de elaboração de Planos de Manejo é um ciclo contínuo de consulta e tomada de decisão com base no entendimento das questões ambientais, socioeconômicas, históricas e culturais que caracterizam uma Unidade de Conservação e a região onde esta se insere. O Plano de Manejo é elaborado sob um enfoque multidisciplinar, com características particulares diante de cada objeto específico de estudo. Ele deve refletir um processo lógico de diagnóstico e planejamento. Ao longo do processo devem ser analisadas informações de diferentes naturezas, tais como dados bióticos e abióticos, socioeconômicos, históricos e culturais de interesse sobre a Unidade de Conservação e como estes se relacionam (Extraído do site do ICMBio: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/planos-de-manejo>, acessado em 12/01/2019).

Das 334 unidades de conservação federais administradas pelo ICMBio, somente 201 possuem plano de manejo (Painel Dinâmico de Informações do ICMBio, 2020³⁰). A maioria dos planos de manejo dessas áreas foi elaborada seguindo os roteiros já citados, publicados pelo Ibama e pelo próprio instituto, que tem em sua estrutura organizacional uma Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação - DIMAN. Essa Diretoria, além de desempenhar ações no intuito de avaliar e coordenar propostas de criação de unidades de conservação, também tem competências voltadas à proteção, ao monitoramento, à prevenção da degradação dos ecossistemas, à elaboração e à revisão dos planos de manejo, à delimitação

³⁰ <http://qv.icmbio.gov.br> (consultado em 07/02/2020).

de zonas de amortecimento, à gestão da visitação pública, à monitoração e à avaliação da implementação das unidades de conservação federais (Decreto Fed. nº 8.974, de 24 de janeiro de 2017).

Após duas décadas de aplicação dos Roteiros Metodológicos do Ibama e de suas versões posteriores, diversos grupos internos e externos aos órgãos de gestão de unidades de conservação brasileiras começaram a buscar uma alternativa mais interessante para solucionar alguns dos problemas básicos de construção dos planos de manejo, tais como a burocracia excessiva, os altos custos financeiros e a demora na elaboração.

Há alguns anos que são recorrentes as discussões dentro do ICMBio sobre possíveis mudanças na metodologia de elaboração dos PMs. Na Oficina de Ferramentas de Planejamento com Enfoque na Elaboração de Planos de Manejo, realizada em agosto de 2015, as discussões ganharam maior peso, entre várias tentativas e iniciativas do ICMBio. Nesse evento, apareceram as primeiras ideias sobre adaptar a metodologia do FD [*Foundation Document*] do NPS [*National Park Service dos EUA*] ao contexto do PM, visando unificar a abordagem entre as diferentes categorias de UC e para simplificá-lo em termos de estrutura e abordagem, bem como no tempo e custo gastos na sua elaboração. A ideia era, também, colocar em prática a descentralização da abordagem dentro do próprio ICMBio, para que os diversos setores contribuíssem para a elaboração do PM no âmbito de suas competências específicas (ICMBio, 2018).

Em 2016 o ICMBio iniciou ações visando identificar uma metodologia que pudesse ser adaptada e aplicada ao contexto brasileiro. Após enviar uma delegação aos EUA para participar como ouvinte do processo de elaboração do *Foundation Document* (FD) do Parque Nacional do Death Valley, a Coordenação de Elaboração e Revisão do Plano de Manejo (COMAN) decidiu incorporar e adaptar o FD para as unidades de conservação brasileiras, escolhendo duas delas como pilotos nessa experiência, uma de proteção integral (o Parque Nacional de São Joaquim, em Santa Catarina) e outra de uso sustentável (a Reserva Extrativista do Soure, no Pará) (ICMBio, 2018). Após algumas oficinas em conjunto com o *National Park Service* (NPS) e o *U.S. Forest Service* (Serviço Florestal Americano), os envolvidos em coordenar os planos de manejo das duas UC escolhidas foram capacitados e fechou-se uma parceria do ICMBio com as duas instituições norte-americanas, com base em uma cooperação internacional com a USAID (*United States Agency for International Development*). O NPS, além de apoiar tecnicamente a construção dos novos planos de manejo, participou ativamente na condução

dos trabalhos de elaboração dos PM do Parque Nacional de São Joaquim e da Reserva Extrativista Marinha do Soure.

Segundo a então Coordenadora de Elaboração e Revisão de Plano de Manejo do ICMBio,

A premissa desta abordagem é construir no Plano de Manejo o cerne da unidade: o seu propósito de criação; seus valores e recursos que precisam ser conservados; e sua significância para o país. Seguido do zoneamento e normas, e da definição e priorização das necessidades de dados e de planejamentos específicos que serão desenvolvidos posteriormente, conforme a demanda de cada Unidade de Conservação. Nós vemos esta nova abordagem como uma possibilidade de dar maior vazão à elaboração de Planos de Manejo no Brasil (Extraído da entrevista com Ana Rafaela D'Amico para o artigo *É hora de repensar o Plano de Manejo – O Eco*, 18/04/2017 - <https://www.oeco.org.br/reportagens/e-hora-de-repensar-o-plano-de-manejo>).

Em dezembro de 2017, o ICMBio publicou uma Instrução Normativa (IN) estabelecendo diretrizes e procedimentos para a elaboração e revisão dos planos de manejo das unidades de conservação federais. Os conceitos adotados pela nova metodologia já aparecem na redação do documento:

Art. 2º Para os fins previstos nesta Instrução Normativa, entende-se por:

I – elaboração do plano de manejo: procedimento técnico-administrativo que, com fundamento nos objetivos gerais da UC, estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

II – revisão do plano de manejo: procedimento técnico-administrativo que promove a alteração, supressão ou inclusão, geral ou pontual, de um ou mais elementos do plano de manejo, tais como normas, zoneamento, programas de manejo ou outros componentes;

(...)

VII – caracterização: identificação e descrição dos aspectos ambientais, socioeconômicos, histórico-culturais, político-institucionais e de gestão da UC e do seu entorno, e no caso das UC de uso sustentável com população tradicional deverá incluir ainda, os arranjos socioculturais e produtivos locais, a proposição de normas gerais de uso da área e do manejo dos recursos naturais, o mapeamento dos usos e a identificação dos possíveis conflitos quanto ao uso de recursos e do território;

VIII – diagnóstico: análise e interpretação das informações contidas na caracterização da UC, contemplando a definição dos seus recursos e valores fundamentais, a

avaliação de sua condição atual, a tendência e as ameaças que a afetam, os quais subsidiarão a identificação das necessidades de dados e de planejamento para a gestão da UC;

IX – planejamento: definição, com base nos objetivos gerais da UC, do propósito, da significância, do zoneamento, das normas, das necessidades de dados e de planos específicos para a gestão da UC e, quando couber, dos subsídios para interpretação ambiental e sociocultural;

X – oficina de elaboração do plano de manejo: atividade em que são reunidos representantes de diferentes setores que possuem interface com a UC, tais como gestores, concessionários da CCDRU, conselheiros, pesquisadores e representantes da sociedade civil, de órgãos governamentais e das populações tradicionais da UC ou com esta relacionadas, para realização conjunta do diagnóstico e do planejamento previstos nos incisos VIII e IX;

XI – planos específicos: documentos técnicos de planejamento ou de caráter normativo que, seguindo as diretrizes do plano de manejo, contemplam estratégias, ações ou conjunto de normas que orientam a gestão e o manejo de áreas temáticas específicas da UC, tais como planos de proteção, de uso público, de interpretação ambiental, de pesquisa e de uso sustentável de recursos naturais, preferencialmente conforme o catálogo de produtos e serviços do Instituto Chico Mendes;

(...)

XIII – monitoria do plano de manejo: atividade rotineira da UC e necessariamente prévia ao processo de revisão do plano de manejo, que avalia a sua implementação e possibilita identificar desatualizações e desvios, bem como propor ajustes ao planejamento e zoneamento, propiciando o manejo adaptativo (Instrução Normativa Nº 7/2017/Gabin/ICMBio, de 21 de dezembro de 2017).

Como resultado das experiências realizadas com a aplicação da nova metodologia, o ICMBio lançou em 2018 o seu primeiro "Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais" (ICMBio, 2018b). O roteiro indica que o novo modelo de plano de manejo adotado nas UC federais brasileiras deve conter três elementos estruturais: os componentes fundamentais, os componentes dinâmicos e os componentes normativos, como sintetizado no Quadro 4.2:

Quadro 4.2 - Elementos estruturais da nova proposta de metodologia de PM do ICMBio

Componentes fundamentais	<ul style="list-style-type: none">• Propósito da unidade de conservação;• Significância da unidade de conservação;• Recursos e valores fundamentais.
Componentes dinâmicos	<ul style="list-style-type: none">• Avaliação das necessidades de dados e planejamento;• Análise dos recursos e valores fundamentais;• Análise de questões-chave;• Priorização das necessidades de dados e de planejamento;• Subsídios para interpretação ambiental;• Mapeamento e banco de dados de informações geoespaciais das unidades de conservação.
Componentes normativos	<ul style="list-style-type: none">• Zoneamento;• Zona de amortecimento;• Atos legais, administrativos e normas gerais.

Fonte: Adaptado de ICMBio (2018b)

Assim, visando solucionar o passivo de dezenas de unidades de conservação que ainda não possuem plano de manejo, buscou-se uma metodologia enxuta, pela qual não se inserem dados exaustivos bióticos e abióticos sobre as UC e não se estabelece o planejamento detalhado, mas apenas são apresentadas nos planos as indicações de necessidade de dados e de planejamentos, que, conforme cada caso, serão incluídos posteriormente em planos específicos elaborados pelas unidades. A nova abordagem unifica a metodologia para todas as categorias de unidades de conservação e tem como principal vantagem, segundo o ICMBio, "a oportunidade de integrar e coordenar todos os tipos e níveis de planos e decisões a partir de um único entendimento comum do que é mais importante acerca da UC" (ICMBio, 2018). Um plano de manejo produzido com essa abordagem, segundo o Plano de Manejo do Parque Nacional de São Joaquim, deve comunicar sobre a importância da UC, concentrar esforços e recursos nos valores prioritários para a proteção, servir de base para o desenvolvimento dos planos específicos, identificar as condições, ameaças e problemas da UC em seus "recursos e valores-chave", identificar e priorizar planos, estudos e ações de manejo e fundamentar o processo decisório, por meio de recursos, instalações e mapas de zoneamento (ICMBio, 2018).

Essa estrutura é encontrada em alguns planos de manejo já aprovados que utilizaram a nova metodologia (Parque Nacional de São Joaquim, Reserva Extrativista Marinha do Soure e na revisão do PM do Parque Nacional do Iguaçu). Apesar de prever o "mapeamento" e a existência de um "banco de dados de informações geoespaciais das unidades de conservação" como elementos integrantes dos "componentes dinâmicos", o que se verifica nos planos de manejo citados é a presença de somente dois tipos de mapas: o mapa da localização geográfica da unidade e o mapa de zoneamento. A cartografia básica de cada unidade de conservação,

segundo apresentação da nova metodologia feita pela COMAN em 2016, seria inserida e disponibilizada num SIG geral do ICMBio, denominado SIGEO (Sistema Integrado de Geoinformação), que possibilitaria a criação de mapas digitais customizados pelos usuários, a partir de uma base padronizada de dados confiáveis, acessíveis e destinados a diferentes públicos. Segundo notícia divulgada no site do ICMBio,

O sistema será disponibilizado em uma plataforma *online* simples, leve e amigável para que tanto o gestor ou qualquer cidadão sem experiência em ferramentas de geoprocessamento possam gerir informações geoespaciais com dados confiáveis em ambiente de sistema de informações geográficas (SIG), não só para o planejamento como para o cotidiano de gestão das Unidades de Conservação (Extraído de: *ICMBio inova na elaboração de plano de manejo* (27/10/2016), <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/8504-icmbio-inova-na-elaboracao-de-plano-de-manejo>).

Em 27 de agosto de 2018 foi publicada a Portaria ICMBio nº 748, que instituiu a Política de Geoinformação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e criou o Subcomitê de Geoinformação no âmbito do Comitê de Governança Digital. Além de estabelecer oficialmente o SIGEO, a Portaria definiu as seguintes diretrizes para a política de geoinformação do instituto:

- I. Garantir que a geoinformação seja aplicada como uma ferramenta para a tomada de decisão na gestão territorial e ambiental no ICMBio;
- II. Promover e estimular a capacitação continuada do corpo técnico em geoprocessamento, de modo a otimizar o uso, a produção e a atualização da geoinformação no ICMBio;
- III. Estimular a produção e atualização periódica da geoinformação por todas as unidades organizacionais do ICMBio;
- IV. Assegurar os padrões de qualidade e segurança da geoinformação produzida;
- V. Garantir a validação técnica da geoinformação produzida, disponibilizada e consumida pelo ICMBio;
- VI. Assegurar o acesso à geoinformação de maneira segura, organizada, simplificada, rápida e eficiente;
- VII. Assegurar a interoperabilidade da geoinformação e dos sistemas do ICMBio;
- VIII. Manter atualizadas as soluções em tecnologia adotadas frente às inovações em equipamentos, aplicativos e metodologias;
- IX. Promover o alinhamento entre as bases de dados oficiais do ICMBio, as bases nacionais por meio do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) e a base de dados internacional de áreas protegidas (Portaria ICMBio nº 748 de 2018).

Segundo a Portaria, "o SIGEO é constituído por um conjunto de soluções, normatizações e padrões que, conjuntamente, possibilitam sistematizar e consolidar a geoinformação do Instituto, garantindo a interoperabilidade de dados, aplicações e sistemas, integrando os dados de todas as instâncias organizacionais do ICMBio". Em fevereiro de 2019 verificamos que o sistema encontrava-se em funcionamento, porém a primeira constatação ao se buscarem informações geográficas da Floresta Nacional de Ipanema é que o limite da unidade estava errado, o que revela dois dos principais problemas dos sistemas de informação geográfica sobre as unidades de conservação brasileiras: a perpetuação de erros cartográficos de bases de dados anteriores sobre as quais os novos sistemas são elaborados e a dificuldade burocrática em corrigi-los. A partir do momento em que se pretende retirar a cartografia dos planos de manejo para disponibilizá-la em sistemas *online*, é necessário que esses sistemas funcionem corretamente e que estejam devidamente atualizados. Manter um SIG que pretende abarcar todos os dados de referências geográficas sobre centenas de unidades de conservação, sejam eles bióticos ou abióticos, não é tarefa fácil, depende de recursos financeiros e pessoal capacitado, o que leva novamente à questão do "como", "quanto custa" e "quem" deve fazer, as mesmas questões que levaram o ICMBio a buscar uma alternativa ao modelo tradicional de planos de manejo³¹.

Em síntese, existem nesse momento dois tipos de planos de manejo de unidades de conservação: aqueles baseados na metodologia do Ibama de 1996/2002 para Parques Nacionais, Estações Ecológicas e Reservas Biológicas (e suas respectivas adaptações para outras categorias de UC) e os novos planos e revisões de planos já existentes baseados na adaptação brasileira dos *Foundation Documents* norte-americanos. Os primeiros acima referidos possuem, geralmente, vários volumes com centenas de páginas, incluem mapas de localização e de caracterização ambiental das UC, de zoneamento e da zona de amortecimento, além de seções específicas contendo intermináveis memoriais descritivos (apenas o volume "Sumário Executivo" da primeira versão do Plano de Manejo da Flona de Ipanema possui 390 páginas, por exemplo). Já os novos modelos de planos são mais concisos (Parque Nacional de São Joaquim: 55 páginas, Reserva Extrativista Marinha do Soure: 69 páginas, Parque Nacional do Iguaçu: 57 páginas), possuem apenas mapas de localização geográfica e de zoneamento ambiental e abdicam de detalhar as ações de planejamento, indicando apenas a necessidade ou não delas. Até o início de 2020, o único plano de manejo de floresta nacional brasileira que possuía um mapa diretamente relacionado ao risco é o da Flona de Jacundá, localizada no

³¹ Uma análise mais aprofundada desse e dos outros sistemas de informação geográfica disponíveis, como o do Ministério do Meio Ambiente, será feita no Capítulo 5, que abordará também os modelos de cartografia de risco e suas potencialidades.

estado de Rondônia. Trata-se, porém, de uma carta de perigosidade, pois não leva em conta a vulnerabilidade e a capacidade de suporte.

4.1.1. O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema

A primeira versão do plano de manejo da Flona foi elaborada entre os anos de 2001 e 2002, dez anos após a criação da unidade de conservação. O Plano foi aprovado em 2003, atendendo a exigência da Lei Federal nº 9.985/2000 (SNUC), que, a partir de 2000, obrigou as unidades de conservação brasileiras a elaborarem e publicarem seus PM. Segundo a administração da Flona de Ipanema, o primeiro plano de manejo foi feito por uma empresa privada contratada, que realizou desde os levantamentos de campo até a redação final dos volumes (Diagnóstico, Planejamento e Sumário Executivo). Na nova versão, já atualizada e publicada em 2017, as alterações concentraram-se basicamente no volume Planejamento e todo o trabalho foi executado pelos funcionários (analistas ambientais e técnicos) e colaboradores da Flona de Ipanema.

Tanto o primeiro plano de manejo da Flona de Ipanema, publicado em 2003, quanto a sua atualização, aprovada em 2017, foram baseados na metodologia dos roteiros do Ibama e do ICMBio. Para não colocar em risco a sua zona de amortecimento, descrita no seu primeiro plano de manejo, a estratégia da Flona foi de elaborar uma "atualização" e não uma revisão, driblando, assim, a decisão da AGU de 2006 que impede que as zonas de amortecimento sejam criadas ou alteradas por atos normativos (portarias).

Outro argumento que possibilitou que o PM da Flona fosse atualizado, evitando uma revisão propriamente dita, foi que a Flona deveria ajustar seu plano após 2009, quando o ICMBio publicou uma adaptação do Roteiro Metodológico de Planejamento para Parques Nacionais, Estações Ecológicas e Reservas Biológicas do Ibama, nascendo assim o Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais (Gonçalves et al., 2009). Segundo a publicação,

Este novo Roteiro representa uma aproximação aos conceitos e às metodologias identificadas no Roteiro Metodológico de Planejamento para Unidades de Conservação de Proteção Integral (Galante et al., 2002). Sendo assim, a estrutura, os princípios, as diretrizes e os conceitos são semelhantes ao Roteiro Metodológico para Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas, ocorrendo onde necessário, a indicação das especificidades da categoria Floresta Nacional. Esta atualização atende aos novos instrumentos de gestão da floresta pública, contemplados com a criação da Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei nº 11.284,

de 2 de março de 2006) e o Decreto nº 6.063, de 20 de março de 2007 (Gonçalves et al., 2009).

Por esse Roteiro, o plano de manejo de uma UC deve apresentar duas abordagens distintas, o Diagnóstico – "que contempla os cenários internacional, federal e estadual, a caracterização da situação socioambiental da região da Floresta Nacional, bem como, análise dos fatores sociais, ambientais e institucionais da Unidade de Conservação" – e o Planejamento – "voltado para a gestão e manejo da Unidade de Conservação e sua região, com a finalidade de minimizar/reverter situações de conflito e otimizar situações favoráveis à Unidade" (Gonçalves et al., 2009). Além disso, o Roteiro indica a necessidade de elaboração e publicação de uma versão resumida (Resumo Executivo) em linguagem acessível, com as características da área, objetivos específicos, mapa de zoneamento e principais atividades e recomendações.

A partir das tipologias de zonas indicadas no Roteiro do Ibama de 2002, o Roteiro do ICMBio para as Flonas incluiu e alterou algumas zonas, indicando os seguintes tipos possíveis: 1. Zona de Preservação, 2. Zona Primitiva, 3. Zona de Manejo Florestal Sustentável Comunitário, 4. Zona de Manejo Florestal Sustentável, 5. Zona de Uso Público, 6. Zona Histórico-Cultural, 7. Zona de Recuperação/Restauração, 8. Zona de Uso Especial, 9. Zona Populacional, 10. Zona de Uso Conflitante e 11. Zona de Amortecimento (Gonçalves et al., 2009)³².

Assim como no Roteiro do Ibama, o Roteiro do ICMBio para Florestas Nacionais indica a inclusão de "Programas de Manejo" no volume de Planejamento, enquadrados em: Programa de Pesquisa e Monitoramento, Programa de Monitoramento Ambiental, Programa de Uso Público, Programa de Interpretação e Educação Ambiental, Programa de Incentivo a Alternativa de Desenvolvimento, Programa de Manejo Florestal, Programa de Recuperação/Restauração de Ambientes Degradados, Programa de Manejo de Fauna, Programa de Regularização Fundiária, Programa de Administração e Comunicação, Programa de Proteção e Fiscalização, Programa de Serviços Ambientais e Programa de Desenvolvimento Comunitário. O Roteiro também prevê monitoria e avaliação anual da implementação do Plano e monitoria e avaliação da efetividade do planejamento, realizada no meio e no fim do período de vigência do PM (Gonçalves et al., 2009).

A partir dessa metodologia, foi iniciado em 2008 o processo de atualização do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema que, segundo a primeira versão, deveria ser feito a cada cinco anos. Foi somente em 2017, quase dez anos depois do início dos trabalhos, que

³² A descrição completa de cada zona pode ser consultada no Anexo II.

finalmente foi publicada a Portaria ICMBio nº 408, de 19 de junho de 2017. Em seu Artigo 1º, Parágrafo 1º, encontramos uma justificativa para a atualização:

§ 1º A atualização referida no caput teve como objeto o diagnóstico, a análise estratégica, o zoneamento interno e as normas e programas de manejo, adequando-os ao Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais (ICMBio, 2009) e à lógica do planejamento estratégico para unidades de conservação (Portaria ICMBio nº 408, de 19 de junho de 2017).

Segundo a proposta de atualização do plano publicado em 2017, o "planejamento foi construído de modo participativo, incluindo diversos momentos de integração com servidores, colaboradores, academia e o Conselho Consultivo". Para tanto, foram realizadas duas oficinas internas de planejamento em 2008: uma Oficina de Planejamento Participativo – OPP, em 2012 e, utilizando-se das ferramentas de planejamento estratégico, uma oficina interna, também em 2012, com a participação de servidores e colaboradores da Floresta Nacional de Ipanema, "com o objetivo de revisar a definição das diretrizes estratégicas, já apontados em outras oficinas, para uma avaliação a fim de se verificar se as mesmas atendem ao propósito de uma gestão estratégica" (ICMBio, 2017, p. 14).

Durante as OPP foi realizada a Avaliação da Floresta Nacional de Ipanema, a partir de uma análise em relação aos fatores internos e externos que podem condicionar a execução das ações e objetivos da UC. Por essa metodologia, indicada no Roteiro do ICMBio,

Identifica-se com base na análise de uma matriz os pontos fracos e fortes que se referem às condições internas que afetam o manejo da Unidade de Conservação e as ameaças e oportunidades que são os fenômenos ou condições externas que comprometem ou favorecem seu manejo. A interação dos pontos fracos e das ameaças forma as forças restritivas que comprometem o manejo da Floresta Nacional e o alcance das metas e dos objetivos, em contraponto, a interação dos pontos fortes e oportunidades forma as forças impulsionadoras que contribuem para que o manejo e os objetivos da Unidade sejam alcançados (Gonçalves et al., 2009, p. 34).

Assim, após a OPP, a equipe do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema conseguiu identificar as principais ameaças e fraquezas da unidade, a partir da percepção de todos os *stakeholders* (população do entorno, funcionários, investigadores de diversas universidades, representantes de órgãos ambientais federais, estaduais e municipais, sindicatos, ONGs etc.). As ameaças e pontos fracos identificados, juntamente com as oportunidades e os

pontos fortes, foram combinados, gerando um quadro de forças restritivas e forças impulsoras, que no Plano de Manejo são integrados numa Matriz de Avaliação Estratégica, cujo objetivo é

(...) construir uma visão integrada das evoluções prováveis dos ambientes interno e externo da FNI [*Floresta Nacional de Ipanema*] a curto, médio e longo prazo, e antecipar situações favoráveis e desfavoráveis, capazes de estimular ou comprometer o seu bom desempenho. A matriz serve de eixo norteador das principais ações a serem detalhadas no planejamento da FNI (ICMBio, 2017, p. 22).

Na Fig. 4.5 podemos observar o mapa estratégico da Floresta Nacional de Ipanema apresentado em seu Plano de Manejo, gerado a partir dos trabalhos e das conclusões obtidas por meio das Oficinas de Planejamento Participativo e oficinas internas, aplicados pelo método *Balanced Score Card* (Indicadores Balanceados de Desempenho), utilizado no Programa de Gestão para Resultados do ICMBio:



Fig. 4.5 - Mapa estratégico da Floresta Nacional de Ipanema (Fonte: Extraído do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema, ICMBio, 2017, p. 31)

Pelo que se pode observar, as mudanças de paradigmas na gestão de áreas protegidas identificadas por Jeanrenaud (2002) e Philips (2003), mencionadas nos Capítulos 2 e 4, respectivamente, estão incluídas no Mapa Estratégico da Flona de Ipanema, como a

valorização dos aspectos culturais, as práticas ambientais e econômicas sustentáveis, a busca por parcerias e financiamentos externos e o envolvimento com as comunidades do entorno. Contudo, a participação das populações locais nos processos de tomada de decisão concentra-se, somente, na possibilidade de participação do Conselho Consultivo, que, segundo a legislação brasileira, não tem poder de decisão, servindo apenas como um expediente para que a UC conheça as opiniões de seus integrantes. O detalhamento do funcionamento dos conselhos gestores participativos em unidades de conservação brasileiras pode ser encontrado em ICMBio (2014) e Palmieri & Veríssimo (2009).

4.1.1.1. A estrutura do Plano de Manejo da Flona de Ipanema e a inserção da cartografia

Seguindo as orientações do roteiro do ICMBio de 2009, a versão atual do Plano de Manejo da Flona de Ipanema está dividida em dois volumes: Diagnóstico (306 páginas) e Planejamento (371 páginas).

Os volumes Diagnóstico e Planejamento estão subdivididos conforme os Quadros 4.3 e 4.4, onde estão relacionados os conteúdos e o material cartográfico que constam nas publicações.

**Quadro 4.3 - Divisão estrutural do volume Diagnóstico do Plano de Manejo da Flona de Ipanema
(conteúdo dos capítulos e mapas)**

CAPÍTULO	CONTEÚDO	MAPAS E CARTAS
1. Introdução	Histórico e construção do planejamento, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), contextualização das Flonas e localização das unidades de conservação federais brasileiras.	<ul style="list-style-type: none"> • Localização das UC federais brasileiras; • Localização da Flona de Ipanema em relação às províncias fitogeográficas; • Classificação da vegetação da Flona de Ipanema; • Áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira; • Áreas Prioritárias para Criação de Unidades de Conservação e Incremento da Conectividade.
2. A Flona de Ipanema	Ficha técnica da unidade, localização, acesso, histórico, origem do nome e situação fundiária.	<ul style="list-style-type: none"> • Acessos rodoviários à Flona de Ipanema.
3. Diagnóstico Ambiental da Flona de Ipanema	Caracterização dos fatores abióticos (geologia, relevo, geomorfologia, pedologia, zoneamento do meio físico, hidrografia, caracterização climática, caracterização hidrogeológica e limnologia), caracterização da área (uso e ocupação do solo, vias de acesso, trilhas e aceiros, áreas especiais de ocupação e sítios arqueológicos).	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa Litológico regional, detalhe da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê; • Carta Geológica da Flona de Ipanema; • Mapa planialtimétrico da Flona de Ipanema; • Carta Clinográfica da Flona de Ipanema; • Geomorfologia da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê; • Mapa de Solos da Região da Flona de Ipanema; • Carta de Solos da Flona de Ipanema; • Carta Hipsométrica da Flona de Ipanema; • Zoneamento do Meio Físico (compartimentos); • Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê; • Rede de drenagem da Flona de Ipanema e Zona de Amortecimento; • Uso e Ocupação do Solo.
4. Caracterização dos fatores bióticos	Flora, fauna, interação fauna-flora, sugestões de pesquisas.	-
5. Caracterização socioeconômica e ambiental da UC	A área de entorno da Flona de Ipanema (dados socioeconômicos dos municípios do entorno), caracterização dos ecossistemas do entorno, população residente na Flona (vila e assentamentos), histórico do assentamento Ipanema.	<ul style="list-style-type: none"> • Limites dos municípios e identificação de grupos de vizinhos da Flona de Ipanema; • Croqui da Área I (Assentamento); • Croqui da Área II (Assentamento); • Cobertura vegetal da região de Sorocaba.
6. Ocorrência de fogo na Flona de Ipanema	Números de ocorrências, áreas queimadas, divisão em setores prioritários de proteção.	-
7. Aspectos institucionais	Pessoal, infraestrutura e equipamentos funcionais, estrutura organizacional e recursos orçamentários e financeiros.	-
8. Atividades em andamento na unidade	Atividades apropriadas (visitação pública, educação ambiental, execução de projetos de reflorestamento e recomposição florestal, produção de mudas nativas e exóticas no viveiro, fiscalização e prevenção e combate aos incêndios florestais, serviços gerais e atividades técnicas) e atividades conflitantes (torres de telecomunicações e assentamento populacional).	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Uso Público; • Trilha da Pedra Santa; • Trilha Afonso Sardinha; • Limites dos municípios no entorno e ZA da Flona de Ipanema; • Áreas a serem incorporadas e desafetadas à Flona de Ipanema.
9. Potencial de impactos ambientais das atividades realizadas na área da Flona de Ipanema	Fogo, mineração, subestação de energia elétrica, linha ferroviária e passivo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Polígonos minerais requeridos dentro da Flona.
10. Zona de amortecimento	Descrição dos limites e mapa da ZA.	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Amortecimento da Flona de Ipanema.
11. Considerações finais	Breve encerramento do volume.	-

Fonte: Autoria própria, a partir de ICMBio, 2017b.

Quadro 4.4 - Divisão estrutural do volume Planejamento do Plano de Manejo da Flona de Ipanema (conteúdo dos capítulos e mapas)

CAPÍTULO	CONTEÚDO	MAPAS
1. Visão geral do processo de planejamento	Histórico do planejamento, estratégias da unidade de conservação (planejamento estratégico, declaração de significância, missão, objetivos específicos, princípios e valores, visão de futuro, mapa estratégico da Flona de Ipanema) e estrutura organizacional.	-
2. Zoneamento	Aspectos gerais, objetivos do zoneamento, metodologia, mapeamento das zonas e detalhamento de cada zona (definição legal, objetivos gerais e específicos, características, normas de manejo, localização e limites).	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa-síntese do zoneamento da Floresta Nacional de Ipanema; • Zona de Preservação; • Zona Primitiva; • Zona de Manejo Florestal Sustentável; • Zona de Recuperação; • Zona de Uso Intensivo; • Zona de Uso Conflitante; • Zona de Uso Especial.
3. Zona de Amortecimento (ZA)	Objetivos gerais e específicos, definição e delimitações e normas gerais da zona de amortecimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema.
4. Normas gerais de manejo da Floresta Nacional de Ipanema	Normas administrativas gerais sobre acesso e deslocamento no interior da UC, atividades produtivas, imóveis administrativos, resíduos sólidos e líquidos, manejo de recursos históricos, arqueológicos e naturais, pesquisa científica e uso da área para treinamentos para conservação da sociobiodiversidade.	-
5. Programas de manejo	Programa de Administração, Programa de Conhecimento e Pesquisa, Programa de Manejo dos Recursos Naturais, Programa de Uso Público, Programa de Integração Socioambiental e Desenvolvimento Comunitário e Programa de Proteção, Fiscalização e Combate aos Incêndios Florestais, subdivididos em objetivos (gerais e específicos), indicadores de desempenho, atividades, subatividades e diretrizes.	<ul style="list-style-type: none"> • Setorização da Vila São João de Ipanema.
6. Recursos financeiros, humanos e logísticos para implementação do Plano de Manejo	Elenca instrumentos necessários para viabilizar a implementação do plano de manejo (apoios, parcerias, articulação interna, voluntariado etc.).	-
7. Cronograma físico	Apresenta um cronograma simplificado com os níveis de prioridade de execução dos seis programas de manejo no prazo de cinco anos.	-
Anexo 1 - Desdobramento do BSC / Objetivos Estratégicos	Apresenta indicadores de desempenho para o período de 2017-2021 baseados no BSC (<i>Balanced Score Card</i> – Indicadores Balanceados de Desempenho), método adaptado pelo Programa de Gestão para Resultados (PGR) do ICMBio e utilizado na definição de Objetivos Estratégicos da Flona de Ipanema.	-
Anexo 2 - Memoriais descritivos do zoneamento da FNI	Apresenta os memoriais descritivos dos limites de cada uma das zonas.	-

Fonte: Autoria própria, a partir de ICMBio, 2017.

Percebe-se que o material cartográfico incluído no PM da Flona de Ipanema restringe-se, basicamente, a mapas de localização, de caracterização ambiental, de zoneamento e da zona de amortecimento, não existindo nenhum tipo de carta de risco. Uma das atividades previstas

no Programa de Administração do plano de manejo é a implantação de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) na Flona, "para compartilhamento de informação em base única, como suporte para o planejamento e monitoramento contínuo da UC" (ICMBio, 2017). Segundo o Programa, todos os dados gerados na Flona deverão ser, na medida do possível, georreferenciados e incorporados ao SIG, que também seria uma ferramenta de monitoramento para determinar a efetividade do zoneamento. Pelo que foi informado em consulta à administração da unidade, o levantamento de alguns dados geográficos para serem utilizados num futuro SIG da UC foi iniciado em 2018, mas ainda não há previsão de como ou quando esse sistema será desenvolvido.

4.1.1.2. O Zoneamento e a Zona de Amortecimento da Flona de Ipanema

O método de zoneamento da Flona baseou-se no Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais do ICMBio, priorizando, segundo o PM da UC,

(...) a conservação da biodiversidade e assegurando a proteção e recuperação dos remanescentes de vegetação nativa, o manejo sustentável das florestas plantadas, a proteção das áreas susceptíveis à erosão e áreas de preservação permanente – APP, o disciplinamento das atividades de manejo e pesquisa científica, bem como as atividades de educação, interpretação ambiental e uso público (ICMBio, 2017, p. 35).

Segundo o plano de manejo da unidade, o zoneamento foi resultado do cruzamento das informações obtidas no diagnóstico do primeiro plano e na atualização desses dados para a nova versão. As bases para a geração de dados geográficos foram, segundo o PM, o mapa planialtimétrico da Flona, a análise e interpretação de imagens de satélite e a análise visual integrada e sistêmica da paisagem. A partir destas análises e suas composições, as informações necessárias para a compilação dos mapas temáticos foram digitalizadas. Em seguida, foi realizado o cruzamento das cartas temáticas de vegetação, hidrografia, tipos de solo, classes de declividade, uso atual do solo, localização das vias de acesso, infraestruturas de administração, uso público, edificações e imóveis funcionais existentes (ICMBio, 2017). Os critérios para o zoneamento foram definidos conforme a orientação do Roteiro Metodológico e inseridos em quadros sinóticos com a caracterização da zona, principais conflitos e usos permitidos.

Como resultado, foi gerado o novo mapa de zoneamento da unidade, como podemos observar na Fig. 4.6.

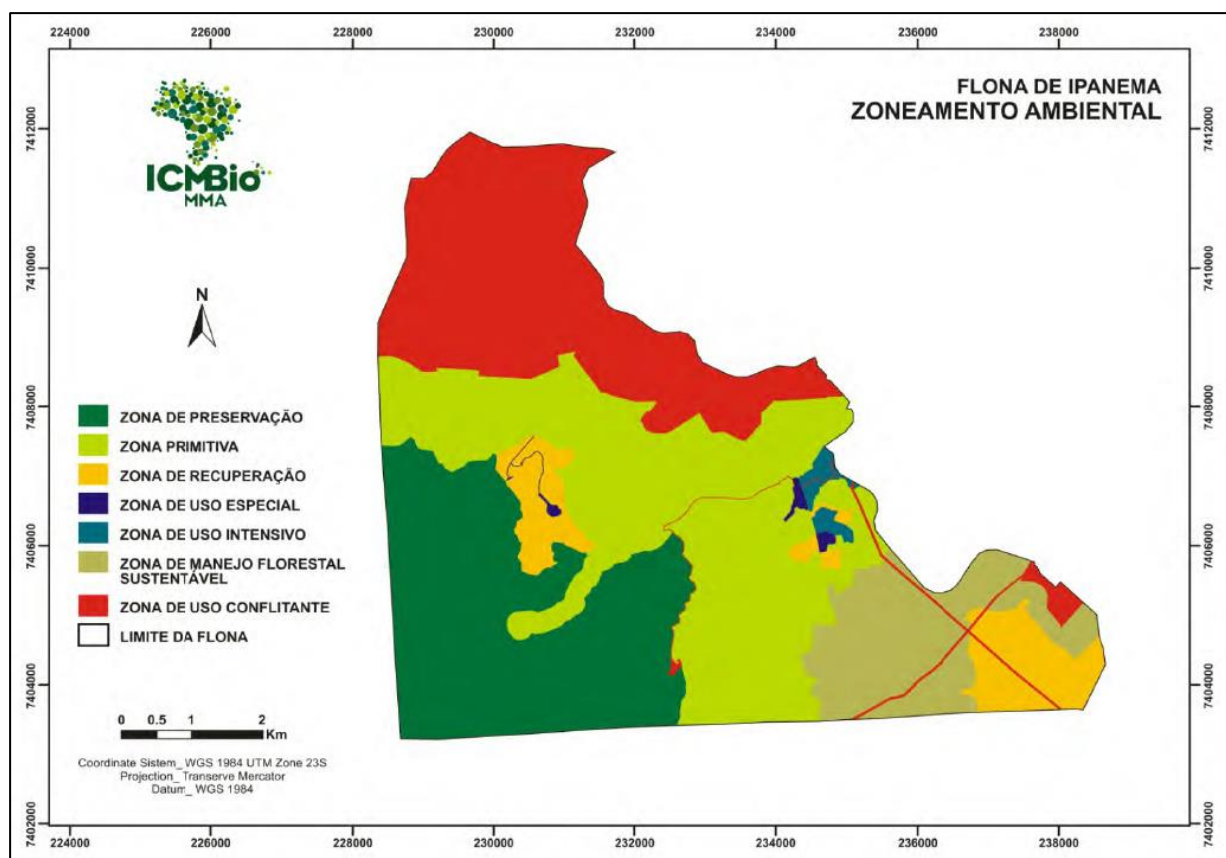


Fig. 4.6 - Zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Ipanema (Extraído de ICMBio, 2017, p. 43)

O zoneamento ambiental interno da Flona de Ipanema ordena a unidade em sete zonas de gestão (Quadro 4.5) assim caracterizadas:

Quadro 4.5 - Zoneamento da Flona de Ipanema

ZONA	CARACTERÍSTICAS	ÁREA	PORCENTAGEM DA UC
ZONA DE PRESERVAÇÃO (ZP)	Engloba as áreas mais conservadas da Unidade de Conservação, uma extensa área de Floresta Estacional Semidecidual. Essa zona ocupa uma posição geográfica singular, caracterizada pelo relevo acidentado, pela presença de diversas nascentes e cursos de água e pela dificuldade de acesso. O local definido como Zona de Preservação representa um dos poucos redutos florestais do interior paulista, com ambientes distintos que, certamente, detêm a maior biodiversidade regional. Os processos ecológicos não deverão ser perturbados nesta zona, pois nela estão reunidos uma rara e excepcional conjunção de fatores bióticos e abióticos condicionadores de uma vegetação rica e altamente diversificada, que caracterizam uma formação de grande valor genético e conservacionista. Nessa zona deverão ser disponibilizadas facilidades de pesquisas prioritárias e serão proibidas as atividades recreativas.	1.223,73 ha	24,14%
ZONA PRIMITIVA (ZPR)	Possui características de transição entre a Zona de Preservação e as outras zonas. Representa um mosaico ambiental e sucessional, formado por áreas com características fitofisionômicas e edáficas distintas, abarcando um gradiente altitudinal desde o sopé até o topo do Morro Araçoiaba, com áreas mais densas e outras mais abertas, regiões com árvores de grande porte e com árvores de menor porte, consequência de queimadas, corte para atividades agrícolas, extrativismo mineral ou pela retirada seletiva de madeiras mais nobres. Também engloba regiões restritas, em geral com afloramentos rochosos, que exibem vegetação com características particulares. Essa zona compreende áreas de todos os ecossistemas presentes na Flona. Outro elemento importante é a formação de corredores ecológicos junto às drenagens naturais, conectando a porção norte da UC à Zona de Preservação, visando mitigar os efeitos da fragmentação de habitats, além de contribuir para conservação dos recursos hídricos e de ambientes de várzea.	1.636,90 ha	32,29%

ZONA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL (ZMFS)	Compreende as áreas de floresta plantada com eucaliptos com potencial econômico para o manejo sustentável de produtos madeireiros, áreas degradadas com aptidão para o cultivo de reforestamentos, áreas de vegetação nativa em processo de regeneração, a represa de Hedberg, onde existem espécies de peixes nativas e exóticas, com potencial econômico para o manejo, e áreas consideravelmente alteradas pelo homem, com potencial econômico para o manejo de sistemas de produção que utilizem componentes arbóreos. É constituída pelas áreas com maior aptidão para a produção e manejo florestal.	533,10 ha	10,52%
ZONA DE RECUPERAÇÃO (ZR)	Essa zona contempla áreas com diferentes níveis de intervenção antrópica, sendo uma zona provisória que, depois de recuperada, deverá ser incorporada a uma ou mais zonas permanentes. Principais características: Áreas de Preservação Permanente – APP desprovidas de cobertura florestal ou ocupadas com espécies exóticas; áreas exploradas pela mineração de calcário; áreas degradadas por diferentes usos do solo.	369,19 ha	7,28%
ZONA DE USO INTENSIVO (ZUI)	É constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, está localizada na porção urbanizada da UC, denominada Vila São João de Ipanema, sendo ocupada por uma área estruturada com edificações, espaço de lazer às margens do Lago da Represa de Hedberg e monumentos da história da siderurgia no Brasil, tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Essa zona visa assegurar a pesquisa e os estudos interpretativos sobre a história regional, cujo maior expoente é a Real Fábrica de Ferro São João de Ipanema. Conta com infraestrutura de visitação (centro de visitantes, restaurante, lanchonete, quiosques, parque infantil).	39,60 ha	0,78%
ZONA DE USO CONFLITANTE (ZUC)	Abrange as áreas das torres e antenas de telecomunicações e retransmissão instaladas no ponto mais alto do morro Araçoiaba, a linha de transmissão de energia de alta tensão e o gasoduto Bolívia-Brasil, instalações que atravessam a unidade. Nessa zona está também um Assentamento Rural, localizado na porção norte, e uma ocupação irregular na parte sudoeste da Flona. São áreas cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da Unidade, conflitam com os seus objetivos de conservação.	1.248,38 ha	24,62%
ZONA DE USO ESPECIAL (ZUE)	Compreende toda a infraestrutura de apoio e uso geral destinada a atender às atividades que serão desenvolvidas pela UC. É constituída de locais necessários à administração, manutenção e serviços da unidade, abrangendo edifícios de administração, ensino, alojamentos, refeitórios, oficinas, estande de tiros etc.	18,83 ha	0,37%

Fonte: Elaboração própria a partir de ICMBio, 2017

Como referido, a zona de amortecimento é definida no Brasil como "o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade" (Lei Fed. nº 9.985/2000). Englobando aproximadamente 74.000 hectares de áreas de onze municípios do estado de São Paulo (Sorocaba, Araçoiaba da Serra, Capela do Alto, Iperó, Votorantim, Porto Feliz, Boituva, Tatuí, Sarapuí, Alambari e Salto de Pirapora), os objetivos específicos da zona de amortecimento da Flona de Ipanema são minimizar o impacto de empreendimentos e atividades sobre a UC, promover a proteção dos espaços utilizados pelas espécies de ocorrência mais relevantes na unidade e proteger parte das bacias hidrográficas que com ela se relacionam (ICMBio, 2017). Assim, qualquer empreendimento localizado na zona de amortecimento com potencial risco à unidade deverá receber anuência dela para que possa ter seu licenciamento ambiental aprovado nos demais órgãos ambientais (sejam eles federais, estaduais ou municipais).

Nos trabalhos de revisão do plano de manejo da Flona de Ipanema, não foi feita a revisão dos limites da zona de amortecimento da unidade, apesar de a gestão da UC considerar essa revisão como ação prioritária. A Nota da Advocacia Geral da União AGU/MC nº 07/2006 proíbe a criação ou alteração de zona de amortecimento por atos legais de hierarquia inferior

ao que criou a unidade de conservação, o que faz com que o ICMBio não possa editar portarias para a alteração das ZA de suas unidades. Não foi possível, então, excluir áreas que de 2003 para cá se transformaram em ocupações urbanas cuja gestão é feita totalmente pelos municípios.

Segundo informações do plano de manejo atual, a definição do perímetro da ZA da Flona de Ipanema (Figuras 4.7 e 4.8) foi realizada em 2003 a partir de critérios de inclusão como rios que fluem para a unidade (microbacia do rio Ipanema), áreas de recarga de aquíferos, fragmentos florestais nativos com interesse para formação de conectividade biológica (corredores ecológicos) e áreas com ocorrência de espécies de interesse biológico. Entre os fatores excludentes estão os perímetros urbanos, zonas industriais e áreas previstas para expansão urbana segundo os PDM dos municípios abrangidos (ICMBio, 2017). É importante lembrar, como já dissemos em capítulo anterior, que somente um plano diretor municipal foi levado em consideração na ocasião da elaboração dos limites da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema, o do município de Sorocaba, que, segundo o próprio plano de manejo da UC, era então o único município do entorno que possuía um PDM em fase de discussão e aprovação. A falta de integração entre a Flona de Ipanema e os outros municípios do entorno no ordenamento territorial e ambiental causou, nos anos seguintes, diversos conflitos de gestão entre a Flona e as prefeituras municipais, apesar de o plano de manejo considerar que a inclusão de algumas áreas urbanas e industriais no perímetro da zona de amortecimento

(...) não indica que necessariamente as mesmas estariam sujeitas a todos os procedimentos e normas a serem adotados pela UC para a ZA, principalmente quanto ao licenciamento ambiental e fiscalização, uma vez que havendo definição de competências entre os entes federativos (municípios, estados e União), evitam-se os conflitos de jurisdição. (ICMBio, 2017, p. 67).

Não é o que constatamos durante nossa experiência na unidade desde 2010, já que, apesar de os municípios terem a obrigação de gerir as questões ambientais de suas áreas (principalmente nos sítios urbanos e industriais), a incapacidade técnica, financeira e estrutural de alguns deles, além da inépcia política, fizeram com que a equipe de fiscalização e licenciamento da Flona de Ipanema passasse a atuar supletivamente nessas regiões.

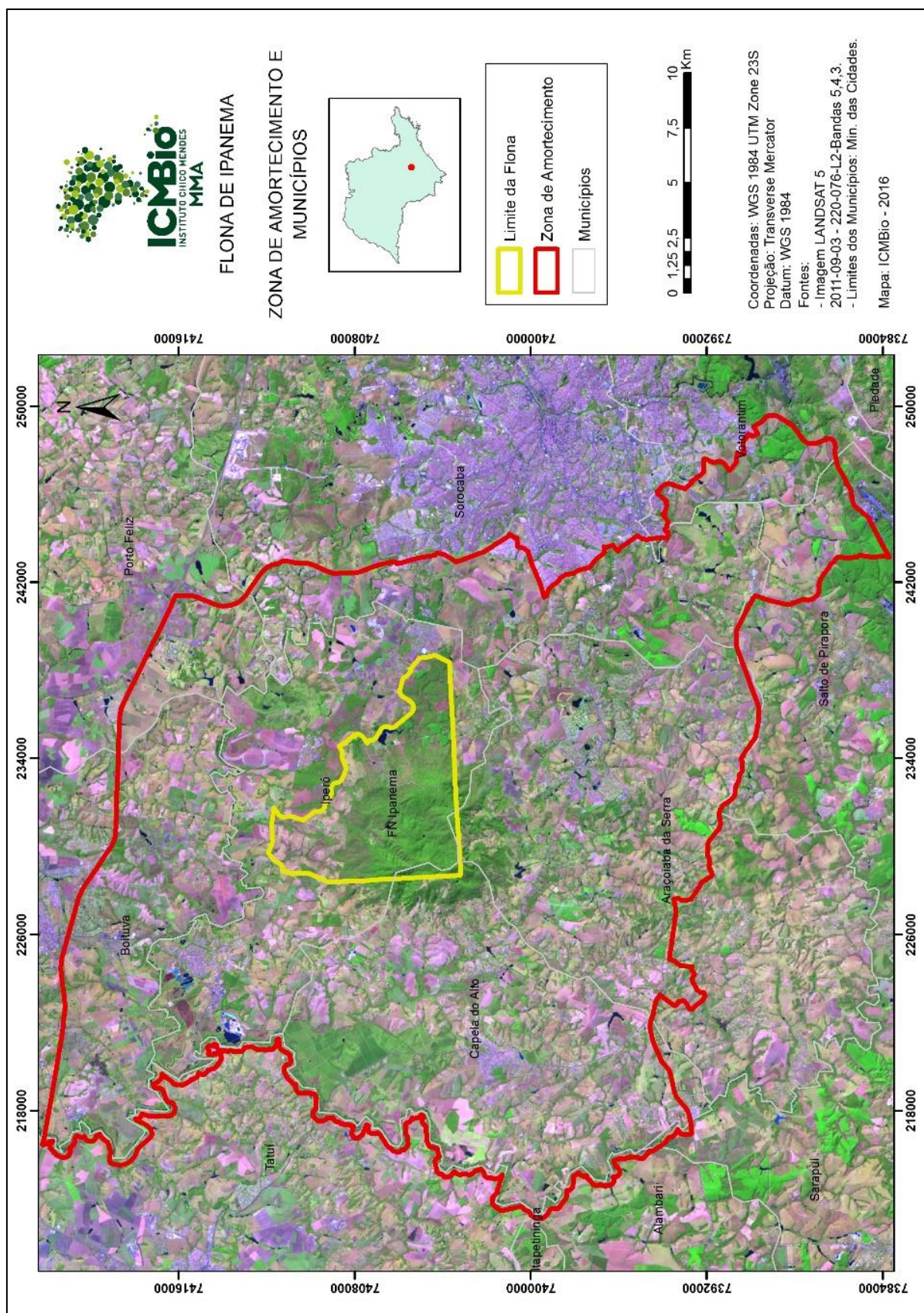


Fig. 4.7 - Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema (Adaptado de ICMBio, 2017)

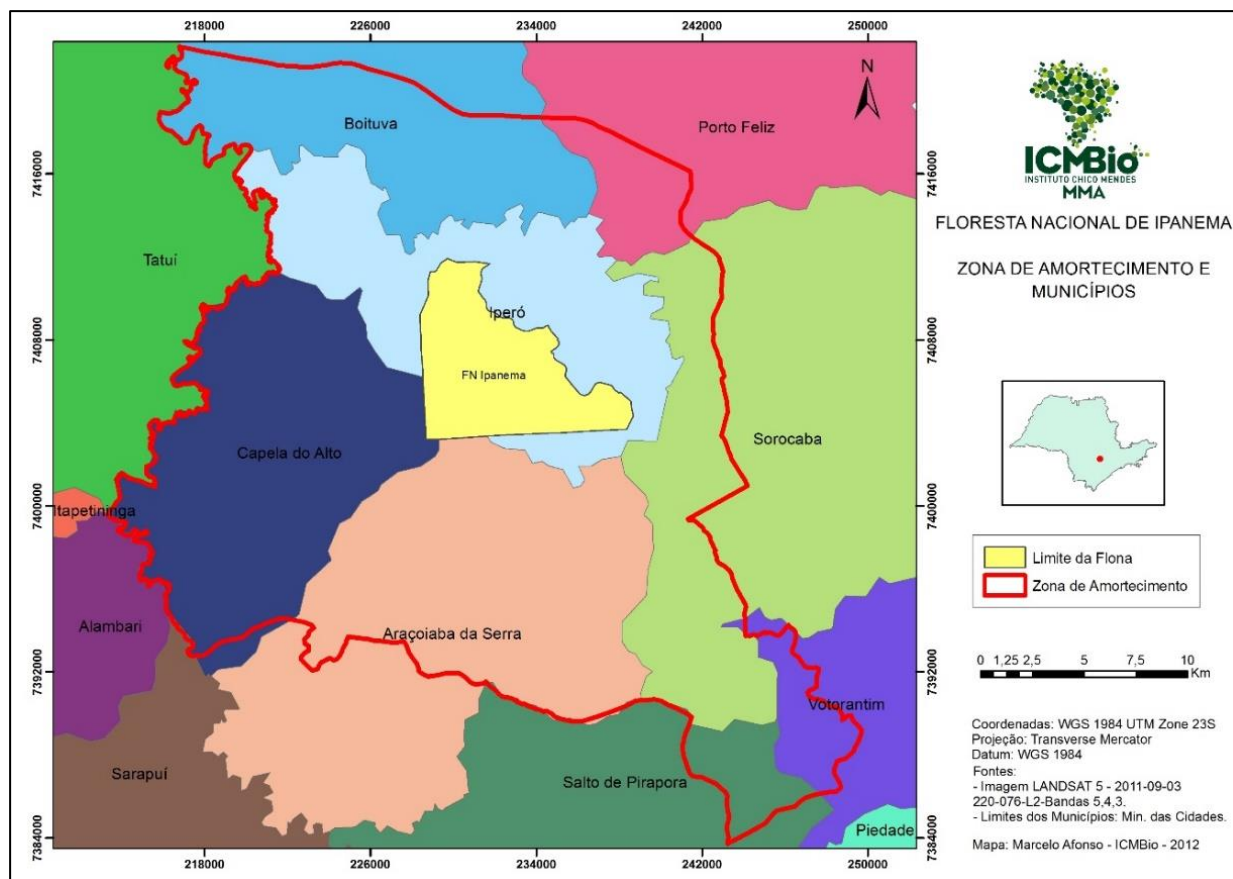


Fig. 4.8 - Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema e municípios (Autoria própria em trabalho no ICMBio em 2012)

4.1.1.3. O risco no Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema

Apesar de o Plano de Manejo da Flona de Ipanema voltar-se a um tipo de ordenamento que visa, sobretudo, a proteção e conservação das áreas a partir de uma visão sistêmica que leva em consideração alguns perigos e vulnerabilidade, não há no plano uma indicação de gestão de risco clara e bem definida, assim como não há um mapeamento de riscos completo ou uma base cartográfica de risco em escala adequada à rotina da unidade. Seguimos aqui a orientação conceitual de risco e vulnerabilidade a partir de Zêzere (2007), como uma combinação da perigosidade/probabilidade com o dano/consequência e a vulnerabilidade. Quando as ameaças e as fraquezas interagem, criam-se forças restritivas que aumentam o risco e impedem que a gestão de uma UC atinja seus objetivos de proteção e conservação.

Na Oficina de Planejamento Participativo, realizada em 2012 com os diversos *stakeholders*, foram levantadas as seguintes **ameaças**: mineração e outros empreendimentos (interesses econômicos e perigos de contaminação), ingerência política (perigo de recategorização da área, instabilidades institucionais), pressão antrópica pelo uso do solo (expansão urbana, agrícola e industrial, fragmentação florestal, parcelamento do solo) (Figs.

4.9, 4.10 e 4.11), deficiência de gestão do entorno (ausência de planejamento articulado, conflitos interinstitucionais, pouco envolvimento dos gestores públicos regionais), possibilidade de instalação de um aterro sanitário municipal em área próxima, experimentos nucleares na base militar vizinha, caça, pesca, exploração ilegal de madeira, presença de espécies exóticas (pinus e eucalipto), presença de incendiários e depredação do patrimônio histórico. Como **fraquezas** foram levantados os seguintes temas: infraestruturas deficientes e antigas, conflitos internos (falta de recursos humanos e financeiros), deficiência de integração com a população do entorno (conflitos socioambientais, vulnerabilidade social e econômica), limites vulneráveis, comunicação e divulgação deficientes, e falta de apoio à gestão de pesquisas (ICMBio, 2012).

Peixoto & Willmersdorf (2002) identificaram, também, diversos perigos na presença de torres de transmissão de energia elétrica (Fig. 4.12), torres de comunicação (Fig. 4.13) e dutos (Fig. 4.14) no interior de áreas protegidas, afirmando que três grupos de perigo podem, de fato, se concretizar como riscos: os incêndios florestais causados pela presença de equipes de operação e manutenção; os riscos impostos ao ambiente devido às falhas de equipamentos das linhas de transmissão e os riscos de contaminação e/ou incêndio provocados por vazamentos de dutos.

Entre outras ameaças à área da Flona de Ipanema levantadas por outros estudos identificamos a caça, a coleta de material biológico, a pesca ilegal, o despejo de lixo, a invasão e introdução de espécies silvestres e exóticas de fauna e flora, a invasão de animais domésticos, o desmatamento, a fragmentação florestal e da paisagem (Fig. 4.15), o fogo, o uso de agrotóxicos, a alta suscetibilidade a erosão, a degradação dos cursos de água (incluindo as águas subterrâneas), o perigo de extinção de espécies de fauna e flora, as ocupações humanas irregulares (assentamentos e favelas), a degradação do patrimônio histórico e arqueológico e problemas econômicos e administrativos (Fávero, 2007; Fávero, Nucci, & De Biasi, 2007; Nucci & Fávero, 2003; Regalado, 2005).

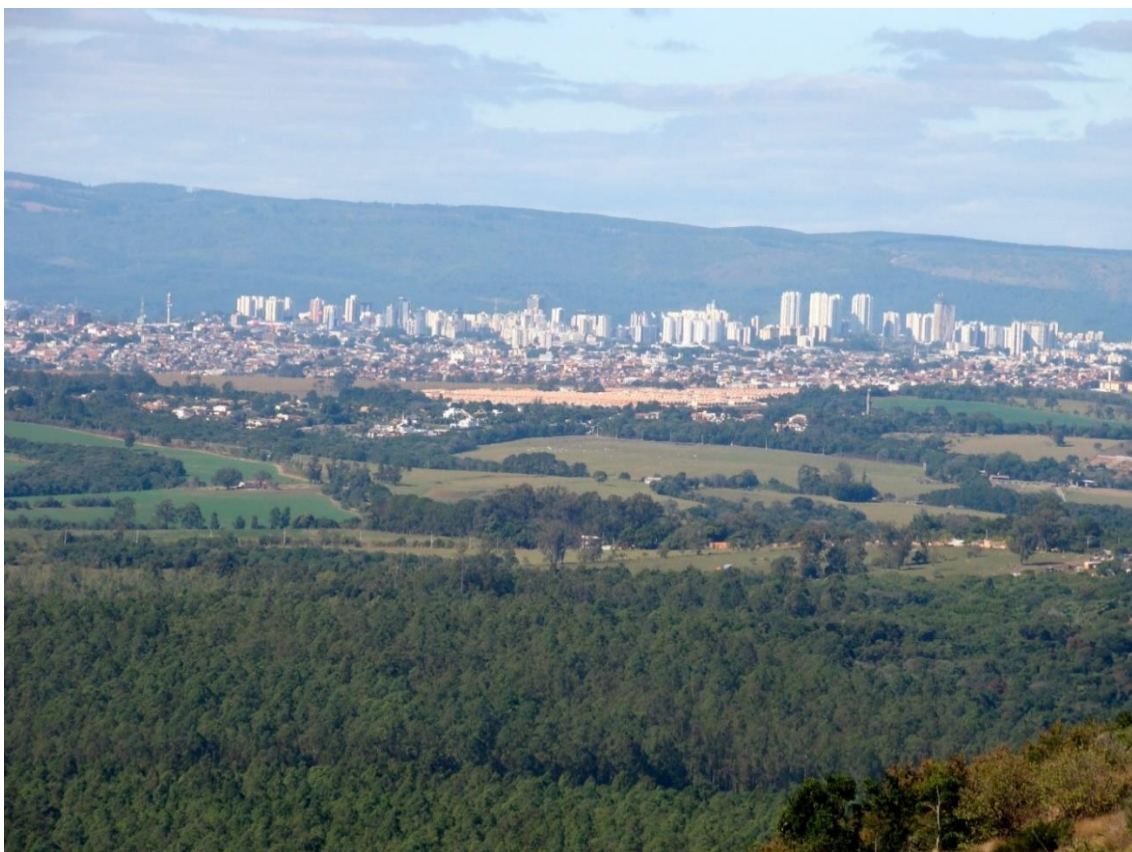


Fig. 4.9 - Área da de expansão urbana do município de Sorocaba, no entorno da Flona de Ipanema (a floresta em primeiro plano é área da Flona) (Foto: Marcelo Afonso, 07/07/2019)



Fig. 4.10 - Plantio de cana-de-açúcar em fazenda limítrofe à Flona de Ipanema (Foto: Marcelo Afonso, 16/01/2018)



Fig. 4.11 - Área da Flona de Ipanema ocupada por assentamento rural, usada para fins agrícolas (pastagem), em contraste com a área preservada da Flona, ao fundo (Foto: Marcelo Afonso, 08/07/2019)



Fig. 4.12 - Linha de transmissão de energia elétrica no interior da Flona de Ipanema (Foto: Marcelo Afonso, 27/06/2019)

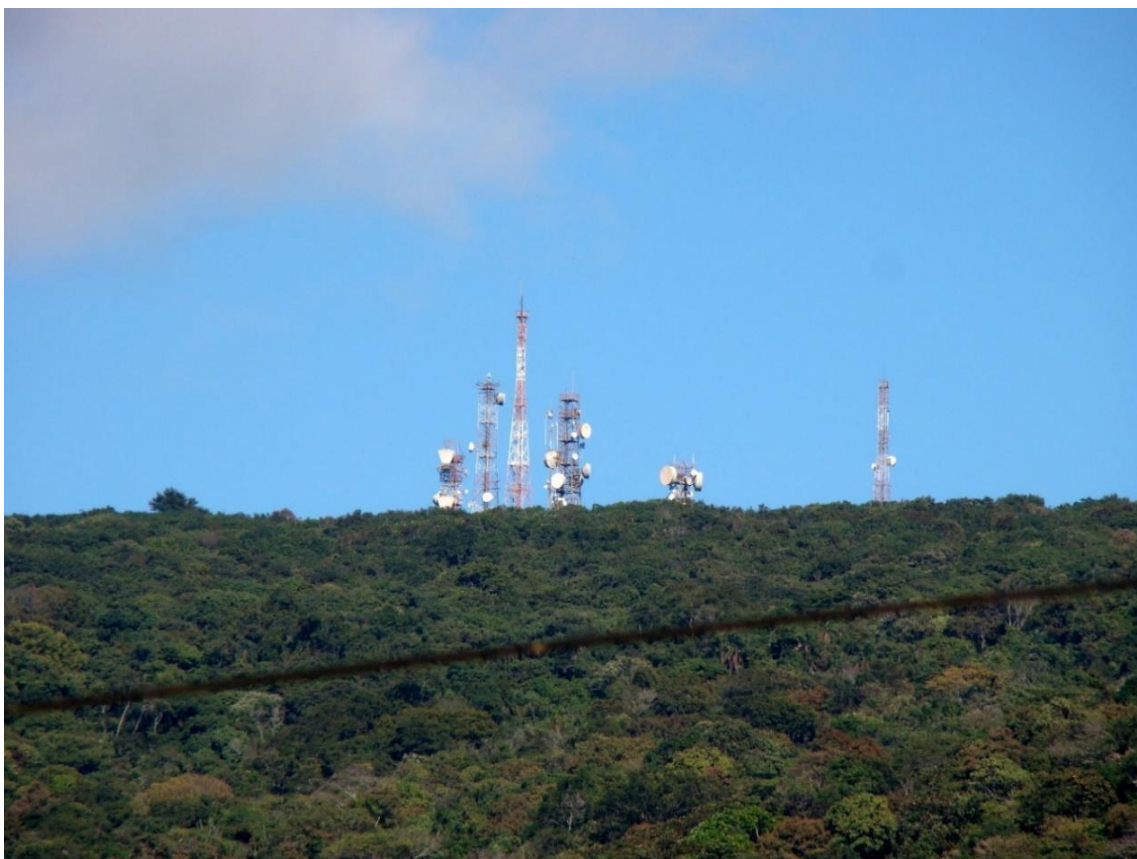


Fig. 4.13 - Torres de telecomunicações no alto do Morro do Araçoiaba, na Flona de Ipanema (Foto: Marcelo Afonso, 07/07/2017)



Fig. 4.14 - Sinalização indicando a presença do gasoduto Bolívia-Brasil no interior da Flona de Ipanema (Foto: Marcelo Afonso, 27/06/2019)



Fig. 4.15 - Área da Flona de Ipanema ocupada por assentamento rural - percebe-se a fragmentação florestal causada pelo uso agrícola do solo (plantio de mandioca em primeiro plano e pastagens ao fundo)
(Foto: Marcelo Afonso, 08/07/2019)

Numa análise quantitativa, ao analisarmos o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema, verificamos que o risco é abordado algumas vezes. No volume Diagnóstico, o termo "risco" aparece **18 vezes** (16 no singular e 2 no plural). Essas citações estão relacionadas aos seguintes temas e número de vezes em que aparecem: **risco de incêndios florestais (8), risco nas atividades de uso público (às edificações e aos visitantes) (7), risco (geral) à Flona de Ipanema (1), risco de paralisação ou inviabilização da indústria madeireira do país (1), risco de extinção de espécies (1).**

No volume Planejamento do plano (que engloba os Programas de Manejo), o termo "risco" aparece apenas **13 vezes** (5 no singular e 8 no plural). As citações ligam-se aos seguintes assuntos e número de vezes em que aparecem: **risco de incêndios florestais (3), risco (geral) à Flona de Ipanema (2), risco de empreendimentos (2), risco aos visitantes (2), contingência de risco (2), risco de degradação ambiental e dispersão de espécies invasoras (1), risco às espécies ameaçadas (1).**

O termo "ameaça", tanto no singular como no plural, somado ao termo "ameaçado(a)(os)(as)" aparece 16 vezes no volume Diagnóstico e 19 vezes no volume Planejamento. As ameaças identificadas nas OPP são listadas no capítulo de abertura do

volume "Planejamento" e algumas delas são novamente citadas em alguns dos Programas de Manejo, que indicam, superficialmente, ações para minimizá-las. O termo "perigo" aparece três vezes no volume "Diagnóstico" e apenas duas vezes no volume "Planejamento".

Assim, o risco de incêndios florestais é o tipo de risco mais diretamente abordado no Plano de Manejo da Flona de Ipanema. Analisando-se o atual plano, percebe-se que houve um pequeno avanço em relação ao plano de manejo anterior na abordagem à questão dos incêndios florestais. No volume "Diagnóstico" da versão atual há, inclusive, um capítulo específico sobre o tema, intitulado "Ocorrência de Fogo na Flona de Ipanema", indicando que:

Os incêndios na Floresta Nacional de Ipanema são antigos, e remontam ao período do Ministério da Agricultura, quando se permitia a queima de vegetação para preparar o solo para o plantio de culturas agrícolas. Atualmente, o fogo origina-se em sua maior parte em ações criminosas, provocados pelos invasores e caçadores (para afugentar caça, limpar tocas etc.), e também provocadas pelas composições férreas que trafegam em 12km nas divisas leste/nordeste da Flona de Ipanema. O período mais crítico é o inverno, mais seco e com frequentes geadas (período de junho e setembro) (ICMBio, 2017b, p. 202).

Nesse mesmo capítulo é apresentada uma tabela com o número de ocorrências de incêndios florestais e o número de hectares de área queimada, de 1994 a 2011. Há, também, elementos que já estavam presentes na versão anterior, como uma breve descrição dos fatores de dificuldade ao combate aos incêndios florestais e uma proposta de divisão de áreas em classes de risco conforme seus Graus de Prioridade de Combate (GPC), Graus de Dificuldade de Combate (GDC) e Graus de Frequência de Ocorrência de Incêndios (GOI), porém sem a indicação cartográfica dessas áreas. O capítulo apresenta, também, alguns procedimentos adotados pela Flona para prevenir incêndios e descreve brevemente as etapas de combate a um incêndio florestal (reconhecimento, ataque inicial, ataque ampliado, controle, rescaldo, vigilância e extinção) (ICMBio, 2017b).

No volume "Planejamento" do Plano de Manejo, é apresentado o Programa de Proteção, Fiscalização e Combate aos Incêndios Florestais, que prevê a execução de atividades como a elaboração e as revisões do Plano de Fogo, a elaboração de um Plano de Ação para prevenção e combate aos incêndios florestais, trabalhos de sensibilização com as comunidades vizinhas, abertura e manutenção de aceiros e linhas de defesa, fiscalização do entorno, manutenção de mirantes e postos de vigilância e capacitação de brigadistas. Pelo Programa, a Flona deve preencher o Registro de Ocorrência de Incêndio Florestal (ROI) e elaborar mapas de risco, que deverão se integrar aos sistemas do instituto (ICMBio, 2017). Pelo que constatamos nos anos

de experiência profissional na Flona e pelos depoimentos coletados com os funcionários da UC, esses mapas de risco nunca foram elaborados.

Pelo que vimos, o Programa de Proteção, Fiscalização e Combate aos Incêndios Florestais do plano de manejo da unidade prevê a elaboração de planos complementares voltados direta ou indiretamente à gestão do risco de incêndios florestais, como o Plano de Fogo (plano de contingências para prevenção e combate a incêndios florestais), o Plano de Proteção (com definição das áreas prioritárias para fiscalização) e o Plano de Ação (ações de prevenção e combate a incêndios florestais). Prevê também que se realize um mapeamento dos locais críticos de acesso e permanência de caçadores, coletores e outros indivíduos ou grupos que causem degradação à UC e que são frequentemente associados com a deflagração de incêndios florestais. No Plano de Ação previsto no PM, deverão ser mapeados os locais de acesso para obtenção de água e para trânsito dos tratores que auxiliam no combate aos incêndios florestais.

No Programa de Proteção, Fiscalização e Combate aos Incêndios Florestais, então, estão previstos, pelo menos, quatro tipos de mapas que poderiam (caso fossem realmente elaborados) ser trabalhados e inseridos numa cartografia de risco da unidade: o mapa de risco de incêndios florestais, o mapa de susceptibilidade à entrada e permanência de agentes humanos perigosos, o mapa de reservatórios de água para combate aos incêndios e o mapa de locais acessíveis para tratores e veículos de combate aos incêndios florestais. Isso é um indício de que a unidade de conservação precisa de uma cartografia de risco, seja ela incorporada ao plano de manejo ou a sistemas de informação geográfica.

Em relação aos riscos dos empreendimentos existentes na Zona de Uso Conflitante (linha de transmissão de energia elétrica, gasoduto e torres de telecomunicações), o plano de manejo estabelece, na seção relativa às normas de manejo dessa zona, que:

Os riscos representados por estes empreendimentos deverão ser definidos caso a caso, e deverão subsidiar a adoção de ações preventivas, punitivas e, quando for o caso, mitigadoras e compensatórias; os empreendedores deverão elaborar e implementar projetos que visem minimizar os impactos negativos do empreendimento (ICMBio, 2017, p. 61).

Já a gestão dos empreendimentos externos está incluída nas normas e na legislação que ordenam a Zona de Amortecimento, como já foi explicitado anteriormente.

4.1.1.4. A aplicabilidade do plano em relação à gestão de risco

Não é objetivo desta pesquisa analisar o cumprimento ou não de todas as metas do Plano de Manejo da Flona de Ipanema, estudo que poderia ser feito a partir dos indicadores elencados pela primeira versão do plano. A análise completa da efetividade de um determinado plano de manejo já seria tema específico para outra tese, pelo que nos centraremos numa das questões de investigação básicas deste estudo: o Plano de Manejo da Flona de Ipanema é suficiente como referencial nas ações de prevenção e mitigação dos riscos ambientais?

Pelo que foi analisado, as ações e indicadores de desempenho voltados à gestão de risco estão dispersos nos diferentes Programas de Manejo. Como indício de que um novo paradigma de elaboração de planos de manejo já estava se consolidando na época das conclusões da revisão do plano de manejo da Flona (as experiências do ICMBio com o *Foundation Document* já estavam avançadas), no Anexo I do Planejamento são apresentados outros indicadores, baseados no método *Balanced Score Card* (Indicadores Balanceados de Desempenho), adaptado e aplicado no então Programa de Gestão para Resultados do ICMBio (PGR). Esses indicadores de resultados não são necessariamente os mesmos apresentados nos Programas de Manejo, o que já revela a visão de que o planejamento poderia ser feito à parte e em momento posterior, sem necessariamente estar incluído no plano de manejo.

Identificamos, então, os principais indicadores de desempenho relacionados ao risco e ao mapeamento de risco nos Programas de Manejo (Quadro 4.6).

Quadro 4.6 - Principais indicadores de desempenho relacionados direta ou indiretamente à gestão do risco no Plano de Manejo da Flona de Ipanema

PROGRAMA DE MANEJO	INDICADORES DE DESEMPENHO
PROGRAMA DE ADMINISTRAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• ZA normatizada;• ZA decretada.
PROGRAMA DE CONHECIMENTO E PESQUISA	<ul style="list-style-type: none">• Nº de espécies monitoradas;• Banco de dados e SIG da Flona desenvolvido e com dados carregados e atualizados anualmente;• Nº de indicadores de qualidade ambiental, identificados para a Flona;• Porcentagem de indicadores com monitoramento executado.
PROGRAMA DE MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS	<ul style="list-style-type: none">• Nº de eventos para difusão de técnicas de recuperação de áreas alteradas e de conectividade de fragmentos florestais, adequados à realidade local;• Área total (ha) de áreas de preservação permanente (APP) recuperadas;• Área total (ha) de áreas alteradas recuperadas ou em processo de recuperação.
PROGRAMA DE USO PÚBLICO	<ul style="list-style-type: none">• Nº de comunidades integradas com a Floresta Nacional por meio da implementação de atividades de interpretação, educação ambiental, lazer e ecoturismo;• Projeto de determinação de capacidade de carga definida para cada atrativo e/ou equipamentos elaborado;• Impactos negativos das atividades de visitação pública monitorados;• Projeto de revitalização estrutural, elétrico e de segurança elaborado;• Projeto de sinalização elaborado e implantado;• Nº lixeiras disponibilizadas.

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de mediação de interesses e integração social e ambiental com proprietários rurais e comunidades do entorno da UC; • Nº de autuações reduzido (por desmatamentos e exploração predatória dos fragmentos florestais no entorno da UC); • Nº de proprietários do entorno com Reservas Legais (RL) e APPs conservadas; • Nº de eventos realizados mensalmente para sensibilização ambiental com comunidades do entorno.
PROGRAMA DE PROTEÇÃO, FISCALIZAÇÃO E COMBATE AOS INCÊNDIOS FLORESTAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de operações de fiscalização realizadas; • Nº de empreendimentos vistoriados; • Nº de atividades de sensibilização realizadas; • Sistema de Informações Geográficas implantado, visando o monitoramento da UC; • Sistema de Contingência de Riscos implantado; • Nº de cursos de capacitação em proteção, controle e combate a incêndios realizados; • Brigada capacitada e contratada anualmente; • Nº de focos de incêndios florestais controlados na Flona e entorno; • Nº de espécies exóticas invasoras erradicadas na UC.

Fonte: Elaboração própria a partir de ICMBio, 2017.

No Anexo I do volume Planejamento, são apresentados os indicadores para os períodos 2017-2019 e 2020-2021, baseados no método *Balanced Score Card*, que são a base do Mapa Estratégico da Flona (Fig. 4.5). Os indicadores estão incluídos em cinco "Perspectivas de Análise" (Ambiente e Sociedade, Aprendizado e Inovação, Processos Internos, Orçamento e Recursos, Cidadãos/Usuários. Entre os indicadores mais ligados à gestão de risco incluídos nessa estratégia de planejamento, válidos para o período 2017-2021, encontramos: nº de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) elaborados, nº de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas implantados, quantidade de área com espécies invasoras controladas, nº de hectares recuperados, nº de bairros com controle do caramujo-gigante-africano (*Achatina fulica*), nº de operações de fiscalização realizadas, nº de empreendimentos vistoriados, nº de atividades de sensibilização realizadas, ZA normatizada e ZA decretada (ICMBio, 2017).

Como o plano de manejo foi aprovado recentemente, ainda não é possível saber se as metas estão sendo cumpridas, mas observam-se a complexidade e a grande variedade de temas relacionados à gestão do risco na UC. Uma das metas do Programa de Conhecimento e Pesquisa é a implantação de um SIG, ferramenta que poderia reunir dados sobre a maioria das ações e indicadores de desempenho propostos pelo plano, corroborando para uma gestão integrada dos programas e um melhor resultado no gerenciamento da unidade, porém, até o momento, o mesmo não foi elaborado.

A aplicabilidade do plano, isto é, a possibilidade de utilização desse documento como ferramenta de apoio à gestão, pode ser verificada a partir da percepção daqueles que lidam diretamente com a rotina gerencial da unidade de conservação: os funcionários da Floresta Nacional de Ipanema. Em entrevistas realizadas em 2018, foram coletados depoimentos de três

analistas ambientais responsáveis pelos aspectos administrativos e técnicos da gestão, como proteção, fiscalização, licenciamento e planejamento. Os temas abordados foram: as razões e a frequência de utilização do plano de manejo na rotina de trabalho, a utilização de outros tipos de planos e bases cartográficas no apoio à gestão, a abordagem de cada funcionário em relação aos riscos e a disponibilidade e formas de utilização de cartas de risco sobre a Flona de Ipanema e entorno. Para preservar a identidade dos/as funcionários/as que colaboraram com essa pesquisa, eles/as serão designados como pessoas entrevistadas de número E1, E2 e E3.

Quanto ao uso do plano de manejo, todas as pessoas entrevistadas afirmaram que o instrumento faz parte de suas rotinas de trabalho e atua no apoio de tomadas de decisão. Uma das pessoas responsáveis pela gestão da UC (E1) afirmou que o plano de manejo foi a base para definir os Planos de Trabalho Individuais (PTI) para todos os funcionários da unidade:

(...) os planos de trabalho tinham pouco alinhamento com o plano de manejo, ou isso não era muito explícito, e os trabalhos estavam determinados por ordens de serviço. É óbvio que tinha um espelhamento em alguns programas, até porque são questões complementares, então as ações que as pessoas estão acostumadas a fazer, o projeto que consideram importante, acabam refletindo no plano de manejo, uma vez que ele estava em processo de revisão e teve sua revisão finalizada em 2017. Então uma coisa foi influenciando a outra. Mas, como a revisão do plano de manejo foi finalizada em 2017, foi uma decisão de gestão alinhar os objetivos estratégicos da unidade, que estavam definidos no plano de manejo, priorizando atividades e subatividades definidas nos programas do plano de manejo e derivando daí os Planos de Trabalho Individuais, que é hoje o mecanismo que o ICMBio tem de controle das ações individuais(...). Bom, feito isso, fizemos reuniões periódicas, algumas individuais, outras em grupos, dá pra gente falar aí que foi bimestralmente, avaliando os resultados alcançados, então sempre voltando pro plano de manejo e vendo o quanto do plano de manejo estava sendo executado com base no plano de trabalho das pessoas. Então o tempo todo a gente checou o plano de manejo, a gente foi o tempo todo monitorando o que estava sendo executado do plano de manejo. Então, respondendo à pergunta de forma bastante objetiva, o plano de manejo foi usado o tempo todo. (Depoimento de E1, coletado na Flona de Ipanema em 11/07/2018).

A mesma visão tem E2, que afirma utilizar frequentemente o plano de manejo da unidade:

O tempo todo, é o principal instrumento que a gente utiliza, sobretudo na busca das normas de zoneamento, na descrição do planejamento, então a gente recorre o tempo

todo. Para a elaboração de pareceres com relação à solicitação de pesquisa, com relação à solicitação de empreendimentos no entorno, com relação às atividades da unidade e, hoje, com a renovação do plano de manejo, a gente verifica o tempo todo, porque nós já iniciamos a avaliação do plano de manejo, da implementação, então a gente já começou a fazer a avaliação da implementação do plano de manejo. (Depoimento de E2, coletado na Flona de Ipanema em 24/07/2018).

Porém, indo um pouco de encontro ao que E1 mencionou, E2 comentou que o plano de manejo atual tem um sério problema em relação à gestão de pessoas, pois o Mapa Estratégico da UC, baseado no *Balanced Score Card* (BSC), é, segundo ele, um modelo que não é amplamente compatível com o tipo de gestão necessária a uma unidade de conservação:

(...) nós estamos fazendo o planejamento 2018-2019 e existem algumas atividades que não estão descritas e elaboradas no planejamento, então a gente tem às vezes alguma dificuldade. E principalmente porque nós nos utilizamos do planejamento estratégico, e o planejamento estratégico, ele tem alguns furos... (...) Nós queremos fazer uma avaliação dos principais alvos de conservação, e o planejamento estratégico trabalha numa outra lógica, trabalha na lógica de estratégia de gestão, não leva em conta alvos de conservação. (...) Nós fomos capacitados pra fazer o planejamento estratégico da unidade, e que ele se resume no mapa estratégico, então o mapa estratégico tem as principais linhas estratégicas da unidade, que a unidade tem que buscar. O problema é que as estratégias não têm uma relação com os alvos de conservação, é uma metodologia diferente, uma metodologia mais administrativa e menos técnica. (Depoimento de E2, coletado na Flona de Ipanema em 24/07/2018).

Outro/a analista ambiental, E3, também confirmou que utiliza o plano de manejo em sua rotina de trabalho, criticando sutilmente o modelo:

Utilizo semanalmente... verdade. Eu sempre leio, sempre procuro. Sempre que vou fazer alguma coisa, vou no plano de manejo, dou um "Control F" nesse plano de manejo enorme e vejo o que que fala sobre o assunto. (...) são dois momentos: um é quando eu vou fazer o planejamento das atividades, das minhas atividades e das atividades da proteção, eu sigo o plano de manejo pra fazer o planejamento. (...) Duas vezes por ano, uma pra fazer, outra pra monitorar. E no outro momento que eu uso é pra... vamos supor (...) pra ação de fiscalização menos, mas é mais pra [ação] de vistoria, pra ver autorização direta, onde que está [localizada a área]... fiscalização também, vamos supor, se tem alguma ocorrência, pra saber em qual zona que é. (Depoimento de E3, coletado na Flona de Ipanema em 19/07/2018).

Em maior ou menor grau, o plano de manejo utilizado pela Flona, elaborado a partir da metodologia dos Roteiros do Ibama e do ICMBio, foi criticado pelos três entrevistados. A pessoa entrevistada de nº 3 coloca como um dos problemas o fato de o plano não trazer normas específicas relativas à zona de amortecimento, explicando que uma das causas é a falta de entendimento dentro do próprio ICMBio sobre como deve ser feita a gestão dessa área.

Segundo E1, esse tipo de plano não condiz com a realidade de planejamento das unidades de conservação brasileiras:

(...) a ideia agora é fazer realmente um plano de manejo mais enxuto e depois vários encartes: o programa de uso público, o programa de proteção... porque, na verdade, eu planejo as atividades de proteção anualmente, e não adianta fazer, por exemplo, um plano de uso público de cinco anos, sendo que no ano que vem surge uma "hipernovidade" que faria total sentido pra Flona, então a gente realmente tem que ser capaz de ter um norte, de cinco, dez anos, mas também de conseguir mudar essas coisas ao longo... anualmente, se for necessário. (Depoimento de E1, coletado na Flona de Ipanema em 11/07/2018).

Pelo que os gestores e funcionários da Flona de Ipanema deixam transparecer, a tendência é mesmo de mudança de paradigmas em relação ao modelo tradicional de planos de manejo adotado no Brasil. A nova metodologia aplicada pelo ICMBio para a elaboração dos novos planos e revisão dos antigos, adaptada dos *Foundation Documents* norte-americanos, é uma clara evidência de que essas mudanças estão em andamento. Um dos entrevistados participou da elaboração de muitos planos de manejo de unidades de conservação, tanto no período do Ibama quanto do ICMBio. Segundo o entrevistado, uma das características do novo modelo é que são as próprias equipes das unidades de conservação as responsáveis pela elaboração dos planos complementares. Há ainda, porém, muitas UC sem equipes, muitas delas possuem apenas um/a funcionário/a (o/a próprio/a chefe). Nesses casos, quem elabora os planos são equipes da sede, em Brasília. Segundo E2, nos novos planos

Existem indicativos de planejamentos, a gente define se a unidade precisa de um Plano de Proteção, se ela precisa de um Plano de Uso Público, um Plano de Pesquisa. Então essa abordagem, ela traz como se fosse o tronco de uma árvore, as ramificações são os diversos planos. Antigamente falava-se em plano de manejo e continha diagnóstico e planejamento, e o planejamento envolvia zoneamento, normas, regras. Hoje não, hoje a gente define a estratégia da unidade, e os indicativos de planos. Então, o que antigamente era Plano de Manejo hoje não, nós chamamos de Plano de Pesquisa, Plano de Fiscalização, de Proteção, Plano de Uso

Público. São separados. Todos separados. Hoje os planos de manejo, eles são feitos de uma forma mais participativa (...) a gente tem um diagnóstico prévio, que pode ser só com dados secundários, não há necessidade de levantamento nenhum, e numa semana se elabora o plano de manejo. (...) Essa nova abordagem, ela admite que todas as unidades devem ter uma equipe que tenha condições de elaborar, o mais importante é a gente ter definido o zoneamento da unidade e suas normas. E cada unidade define a necessidade de planejamento. Quando a unidade não tem equipe, [a equipe dos] os macroprocessos do ICMBio é que elabora, por exemplo, os parques que têm visitação e que não têm gente pra fazer interpretação ambiental, o ICMBio Brasília e a equipe ampliada elaboram o plano de uso público. As unidades que não têm condições de fazer o plano de proteção, quem elabora é essa equipe, hoje treinada. Por que se definiu? Porque nós temos um passivo muito grande de unidades que não têm planos de manejo, e ao longo do tempo o que se verificou, o que é importante, o que se usa no plano de manejo? É o seu zoneamento, são as normas; a definição do planejamento, ela pode ser feita a posteriori ou as unidades podem ir fazendo. (Depoimento de E2, coletado na Flona de Ipanema em 24/07/2018).

As três pessoas entrevistadas citaram que a avaliação da efetividade da gestão das unidades de conservação federais é realizada pelo Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão (SAMGe), uma ferramenta criada pela Divisão de Monitoramento e Avaliação de Gestão (DMAG), vinculada à Coordenação-Geral de Criação, Planejamento e Avaliação (CGCAP), na Diretoria de Criação e Manejo (DIMAN) do ICMBio. A ferramenta foi institucionalizada pela Portaria nº 306, de 31 de maio de 2016 e, segundo o ICMBio,

O SAMGe analisa a efetividade de gestão a partir de uma adaptação dos indicadores globais de efetividade, descritos pela UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza): Resultados, Produtos e Serviços, Contexto, Planejamento, Insumos e Processos. Para tanto, esses elementos são analisados sob dois recortes: o impacto territorial decorrente da política pública e a análise dos instrumentos de gestão. (...) A metodologia objetiva contribuir com a tomada de decisão em âmbito local, sistematizar e monitorar informação territorial em uma base comum e gerar relatórios gerais ou específicos. (...) O preenchimento do sistema compreende as inter-relações dos Recursos e Valores (o que se busca manter), os Usos (interfaces entre os Recursos e Valores e a sociedade) e as Ações de Manejo e de Gestão realizadas pelo órgão responsável. Além disso, possibilita que as informações sejam espacializadas (vetores), permitindo uma melhor compreensão da dinâmica territorial (Extraído de <http://samge.icmbio.gov.br>, acessado em 23/02/2019).

Para E1, esse sistema é o que mais se aproxima de uma ferramenta de avaliação de riscos no atual modelo de administração de UC do ICMBio, porém considera limitado o seu uso como instrumento de gestão:

(...) você identifica ali alvos de conservação, quais são as ações que você faz para aquilo, quais são os processos envolvidos pra ir ao encontro desses... o que coloca em risco os seus objetos de conservação, o que que você faz pra combater estes riscos. Então acho que o SAMGe é o instrumento que mais chega perto disso. Qual o problema do SAMGe? O SAMGe, ele é anual, e eu o considero uma ferramenta de olhar pra trás, ele não é uma boa ferramenta pra você estar medindo se as coisas estão funcionando ou não, ele não foi pensado pra isso, ele não é um sistema de gestão, ele é uma ferramenta de avaliação, e só. (Depoimento de E1, coletado na Flona de Ipanema em 11/07/2018).

A pessoa entrevistada nº 2 também indicou o SAMGe como instrumento que auxilia na avaliação de riscos à UC, apesar de ter sido utilizado, por enquanto, somente nos dois últimos anos até a data da entrevista:

Nós temos um sistema de monitoramento chamado SAMGe. Esse sistema de monitoramento é feito todos os anos no mês de julho, agosto, e ele identifica os locais onde ocorreram riscos, onde ocorreram degradações, então isso a gente tem. E a gente também coloca aonde nós estamos recuperando. (...). É trabalhado em cima de uma imagem cartográfica, (...) então a gente identifica os locais onde tem problemas. No ano passado, nós identificamos os locais onde houve degradação, nós temos um risco muito grande, que eu acho ainda, que é a presença do javaporco na unidade, então, por exemplo, nós identificamos no ano passado, no SAMGe, a existência desse risco pra unidade, e esse ano nós vamos fazer a avaliação, e não fizemos nada. Então é um risco que continua existindo. (Depoimento de E2, coletado na Flona de Ipanema em 24/07/2018).

Em relação à cartografia utilizada pela Flona de Ipanema no auxílio à gestão da área, as três pessoas entrevistadas comentaram que a UC não tem uma base de dados geográficos organizada e atualizada, mas que considerariam muito importante a existência de uma cartografia de risco para a UC. Os tipos de mapas e dados geográficos que utilizam, segundo informaram, são os coletados pelo autor desta tese desde 2010 em bases oficiais e em campo, além de acessarem diretamente as próprias bases oficiais (federais, estaduais e municipais). O contexto atual da utilização de bases cartográficas é assim sintetizado por E1:

Quando a gente fala de base cartográfica, se a gente considerar cartografia de base, existe base cartográfica pra Flona, escala 1 para 50 mil, e escala 1 para 10 mil. Escala 1 para 50 mil faz parte da cartografia nacional, e a escala 1 para 10 mil faz parte da cartografia do estado de São Paulo. Além disso, nós utilizamos aí várias outras bases cartográficas, que são as disponibilizadas pelos vários órgãos públicos, então tem o IBGE, o governo do estado de São Paulo tem uma base cartográfica bastante rica, e uma grande parte dos dados e informações estão disponíveis na internet, então é daí que sai uma parte grande do que a gente pode chamar de base cartográfica da Flona. (...) Então, nós organizamos hoje, pegamos um trabalho até desenvolvido por você, que tinha então vários dados, e tentamos separar e pelo menos tirar as repetições. (...) Então organizamos uma primeira base, agora ela já está num HD externo, a ideia agora é, utilizando o Quantum GIS, que é um software livre, então a gente não vai ter problemas com licença, é salvar alguns projetos-padrões dentro do QGIS. Eu, por exemplo, tenho já na minha máquina o projeto-padrão de consolidação territorial, onde ali eu deixo tudo montado já, pra buscar informações de forma rápida para as questões de regularização fundiária. Dessa mesma forma, então temos também para o uso público, então ali estão todas as trilhas, as imagens que são necessárias, os limites, já com as legendas prontas no esquema do uso público. Então a ideia é que a gente consiga avançar então nos projetos por área temática, então vamos ver se a gente consegue fazer isso aí nos próximos doze meses. Então vou ter lá o projeto pra pesquisa, o projeto pra proteção, o projeto pra área administrativa, e ali eu deixo então todas as informações básicas e vou adicionando novas camadas de dados. O limitante hoje é que isso está num HD externo, é migrar isso para um servidor e que todos os computadores migrem... puxem isso do servidor ou fazer isso pela nuvem. O que tem é nossa limitação de internet, e tudo mais. E o desafio, não só nosso, de todo mundo que trabalha dessa forma, é quanto à integridade dos dados, porque a gente não está trabalhando em SIGs Desktops que se conectam diretamente aos arquivos vetoriais e matriciais, não é um banco de dados geográfico. O ideal era a gente ter um banco de dados geográfico e conseguisse aí ter a integridade dos dados e manter a segurança, mas isso dificilmente a gente consegue vencer até 2019, mas pode ficar com uma perspectiva de evolução pra 2020, 2021, então a gente teria aí o mundo ideal. São esses dados que nós já temos organizados dentro de projetos específicos, que as pessoas consigam acessar das suas máquinas, e tudo isso dentro de um banco de dados geográfico. Hoje quem tem acesso é coordenação, a equipe que vem trabalhando com pesquisa e manejo e a equipe que vem trabalhando com proteção. Só que o acesso, ele ainda é cada um, como se cada um tivesse o seu HD, ainda não vencemos a barreira da centralidade dos dados, esse é o próximo passo. (Depoimento de E1, coletado na Flona de Ipanema em 11/07/2018).

Em relação às ocorrências de incêndios florestais na Flona de Ipanema, E1 ressaltou que um elemento importante que contribuiu para a diminuição de áreas ardidas foi a alteração na gestão de manutenção dos aceiros, corredores estrategicamente instalados nos limites e no interior da unidade e mantidos limpos e sem vegetação, visando eliminar o combustível e ser um obstáculo à propagação de um incêndio às áreas adjacentes, facilitando o seu combate. No período em que a área da Flona pertencia ao Centro Nacional de Engenharia Agrícola, a manutenção dos aceiros era feita com tratores equipados com grade aradora, revolvendo o solo e o deixando exposto. Isso se dava principalmente ao fato de não haver necessidade de tráfego de veículos sobre os aceiros, já que na época não eram feitas rondas de fiscalização. Com o passar dos anos (e dos incêndios), percebeu-se que se os aceiros fossem trafegáveis, o acesso dos combatentes e de seus equipamentos era mais rápido e o primeiro ataque tornava-se mais eficiente. Assim, com a transformação da área em unidade de conservação, em 1992, iniciou-se a prática da roçagem mecânica da vegetação dos aceiros, formada basicamente por gramíneas. Apesar da necessidade constante de manutenção (ao menos duas vezes ao ano), hoje a Flona possui cerca de 150 quilômetros de aceiros trafegáveis, com larguras que variam entre 5 e 15 metros e que, além de ajudar a impedir a propagação do fogo e possibilitar o acesso rápido às ocorrências, são utilizados diariamente pelas equipes de fiscalização. Esse tipo de manutenção dos aceiros passou a fazer parte dos protocolos de prevenção aos incêndios florestais da Flona e incluídos no Plano de Proteção da unidade.

O Quadro 4.7 apresenta uma síntese da percepção das pessoas entrevistadas em relação aos principais riscos à Flona de Ipanema:

Quadro 4.7 - Principais riscos à Flona de Ipanema segundo as pessoas entrevistadas

PESSOA ENTREVISTADA	FUNÇÃO NO ICMBio	PRINCIPAIS RISCOS À FLONA
E1	Analista ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Alteração do uso e ocupação do solo na zona de amortecimento; • Riscos à fauna (caça, introdução e falta de controle de espécies exóticas, como animais domésticos e javalis); • Riscos à flora (Introdução e falta de controle de flora exótica); • Risco de incêndios florestais; • Fragmentação florestal; • Riscos à biodiversidade causados pela poluição no Rio Ipanema e Rio Verde; • Riscos diversos decorrentes dos empreendimentos na Flona e ZA (gasoduto, linha de transmissão, torres de telecomunicações e Reator Multipropósito Brasileiro); • Riscos decorrentes da presença do assentamento do INCRA.
E2	Analista ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Risco de incêndios florestais; • Riscos diversos decorrentes dos empreendimentos na Flona (gasoduto, linha de transmissão e torres de telecomunicações); • Risco de degradação ambiental devido à presença de espécie exótica (javaporco).

E3	Analista ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentação florestal (risco de perda de conectividade e de isolamento de espécies); • Perda de biodiversidade causada pela introdução de espécies exóticas; • Incêndios florestais; • Riscos decorrentes da pressão urbana dos bairros George Oeterer, Alvorada, Araçoiabinha e Bairro do Morro; • Ocupações humanas e invasões (risco de perda de território e de alteração da função ambiental da área, aumento de caça, pesca, poluição, depósitos de lixo, contaminação dos recursos hídricos).
-----------	--------------------	---

Fonte: Autoria própria a partir dos depoimentos coletados com funcionários/as da Flona de Ipanema em 2018

Conclui-se que, na percepção dos/as gestores/as da área, os principais riscos ambientais à Flona de Ipanema são aqueles inerentes às ações humanas: os riscos decorrentes da existência de empreendimentos situados na Zona de Uso Conflitante (torres de transmissão de energia elétrica, torres de telecomunicações e gasoduto), a perda da biodiversidade (ocasionada por fatores como a fragmentação florestal, a introdução e a falta de controle de espécies de fauna e flora exóticas e a pressão das ocupações humanas) e os incêndios florestais. Todos os riscos listados vão ao encontro do resultado do levantamento das ameaças durante as Oficinas de Planejamento Participativo no processo de revisão do plano de manejo, o que revela alguma sinergia de percepção entre os diversos *stakeholders* e os/as funcionários/as da UC.

Fica claro, também, que as pessoas que lidam diretamente com a gestão da unidade percebem os problemas e fraquezas existentes no atual modelo de plano de manejo, que no caso da Flona de Ipanema apresenta duas metodologias simultâneas de avaliação de resultados, uma a partir dos indicadores de execução dos "Programas de Manejo" e outra a partir dos indicadores do "Mapa Estratégico", dois tipos de metodologias de planejamento diferentes no mesmo plano de manejo.

O atual PM da Flona é utilizado, basicamente, para duas funções: ações de planejamento (principalmente baseadas nos Programas) e localização e identificação de áreas no mapa de zoneamento, para definir o tipo de ação que deve ser realizada, conforme a zona, em atividades de fiscalização e licenciamento. Apesar de ter problemas, o PM da Flona ainda desempenha seu papel, porém é cada vez maior, e natural, a tendência de se projetar em outros sistemas e planos o planejamento de ações que tradicionalmente estavam inseridas nesses planos de manejo.

O modelo tradicional precisou ser repensado por não ser mais compatível com a realidade de planejamento das UC federais brasileiras e a nova metodologia adotada, baseada nos *Foundation Documents* das áreas protegidas norte-americanas, transformou os novos planos de manejo brasileiros em documentos de alicerce referencial básico sobre a caracterização da UC, indicando ou não a necessidade de se realizar outros "subplanos". Para

enxugar ainda mais o documento, a base cartográfica foi retirada e "transplantada" para sistemas *online* e *offline*, como o SIGEO e o SAMGe.

As principais vantagens em se adotar este tipo de metodologia são a celeridade na elaboração dos PM, uma maior participação dos *stakeholders* no processo de construção dos planos, economia de recursos financeiros e de infraestruturas físicas e a diminuição do passivo de unidades de conservação sem planos de manejo. Porém é necessário muito cuidado quando um método aplicado há anos num país como os EUA é transposto para a realidade brasileira, pois às vezes um plano feito às pressas, somente para cumprir obrigações legais e sem levar em consideração as reais necessidades de uma UC, pode ter efeitos piores do que a inexistência de plano (Dourojeanni, 2003).

Até que ponto um "plano sem planejamento" pode ser chamado de plano de manejo? O risco que se corre caso a adoção desse modelo não seja muito bem delineada e adaptada para a realidade das UC brasileiras é que o planejamento ficará para "quando der para fazer", porém pode ser que esse "quando" nunca chegue. Os inúmeros problemas que surgem no dia a dia da administração de uma unidade de conservação podem acabar se sobrepondo à elaboração dos planos complementares quando esses são deixados para depois. Outro problema é que as unidades de conservação que não possuem equipes para a elaboração dos planos complementares terão seus planos realizados por equipes "de fora", geralmente constituídas por pessoas que não detêm um conhecimento mais aprofundado das peculiaridades e realidades locais dessas unidades.

Quanto à questão de se concentrar toda a cartografia do plano de manejo nos SIG, apesar de essa ser uma tendência natural e lógica (já que o cruzamento de dados a partir de mapas inter-relacionáveis tem um potencial de aproveitamento muito mais amplo do que mapas impressos), muitas das regiões onde estão inseridas as unidades de conservação são carentes economicamente, algumas sem acesso à *internet* ou mesmo à energia elétrica. Se a nova metodologia é inclusiva no momento de elaboração do plano, o acesso aos produtos finais também deveria ser, já que normalmente são essas populações do entorno que mais interagem, positiva ou negativamente, com as unidades de conservação. Cartografia digital em comunidades analógicas não faz sentido, pelo que as políticas ambientais devem, nesse caso, compatibilizar seus esforços conjuntamente com as políticas de inclusão digital.

Outro questionamento que se pode fazer a respeito da eliminação dos mapas dos planos de manejo (exceto o mapa de localização da unidade e o de zoneamento, que continuam a fazer parte desses planos) e confiná-los em SIG nem sempre tão acessíveis ao cidadão comum é à logística de manutenção desses sistemas. Se um dos problemas dos planos de manejo

tradicionais era a falta de pessoal e de recursos para a sua elaboração, quem abastecerá e, principalmente, quem atualizará esses sistemas? O ICMBio prevê recursos financeiros e de técnicos capacitados para isso? Esses SIG serão confiáveis? Essas são questões importantes, pois a cartografia é, acima de tudo, um instrumento de poder, como lembra Raffestin (1993). O território é uma produção a partir do espaço e, a partir do momento em que ele é representado em imagens ou modelos (superfícies, malhas, redes e nós), torna-se um instrumento de poder. É necessário, portanto, muita cautela e responsabilidade na gestão desses sistemas.

Durante anos de experiência empírica na gestão de unidades de conservação, tanto no período do Ibama e quanto no ICMBio, ouvimos muitas reclamações sobre limites errados de unidades de conservação sendo incluídos em mapas e publicações oficiais. Uma revisão geral dos desenhos dos limites de todas as UC deveria ser feita antes da projeção desses mapas para os sistemas digitais, evitando assim a perpetuação ou até mesmo a consolidação de um limite errado, o que poderia causar problemas sistêmicos incorrigíveis no futuro. Assim como várias outras UC, o limite da Flona de Ipanema continua geograficamente distorcido nos SIG do Ministério do Meio Ambiente e do próprio ICMBio. De 2012 para cá, foram feitas algumas tentativas, junto à Sede, da inclusão do *shape* correto da unidade nas bases de dados oficiais, porém nunca houve sucesso. Os responsáveis pela atualização e inclusão de dados nesses sistemas sempre informaram (quase como resposta automática) que os limites que estão ali inseridos foram baseados nos memoriais descritivos dos decretos de criação das unidades. No Decreto de criação da Flona de Ipanema (Dec. Fed. n° 530, de 20 de maio de 1992), o perímetro da unidade é assim descrito:

Tendo início em um marco de concreto denominado Vértice Ponte que possui a coordenada verdadeira E = 238.357,837 e N = 7.403.687,388, do Sistema UTM, cujas origens são o Equador (paralelo 0°) e o Meridiano 45° WGr., acrescido das constantes 10.000Km e 500Km, respectivamente. Deste marco inicial Vértice Ponte, também definido pelo Número 345, a divisa segue até o Ponto 392, desde ao Ponto 511, 612, 663, 818, 733, 724. Do Ponto 724 segue pelo Rio Ipanema no sentido montante até o Ponto 324, margeando a estrada de ferro (Fepasa). Deste ponto até o Ponto 345, ponto inicial (Dec. Fed. n° 530, de 20 de maio de 1992).

É impossível, somente com as informações constantes no Decreto de criação, a delimitação de um mapa com o limite da Flona, uma vez que há a indicação das coordenadas de apenas um ponto, sem identificar azimutes ou coordenadas para os outros pontos citados. Apesar de a administração da Flona dispor de um memorial descritivo detalhado (e o histórico de sua elaboração), o instituto ainda não levou esse material em consideração para análise. A

escala cartográfica do mapeamento da zona de amortecimento também vem causando alguns constrangimentos para a gestão, pois frequentemente não é possível identificar com precisão se determinados empreendimentos a serem implantados estão dentro ou fora dos limites dessa zona. A revisão e a atualização da zona de amortecimento da UC são imprescindíveis para o bom andamento das ações de fiscalização e licenciamento, porém os dispositivos legais já citados neste trabalho ainda impedem que essa revisão seja feita e aprovada pelo Instituto.

Em relação à gestão do risco às unidades de conservação, pelo que foi analisado, o SAMGe é o instrumento que mais fornece elementos para uma futura avaliação dos riscos. O sistema armazena informações, geográficas ou não, inseridas pelos/as funcionários/as das UC, para que sejam inter cruzadas. Contudo, o sistema pode indicar a presença dos perigos (ocorrência de javaporcos, por ex.) ou de danos (áreas queimadas por incêndios florestais, por ex.), mas o risco propriamente dito não é avaliado por essa ferramenta. Muitos dos dados ali armazenados, porém, quando inter cruzados com os dados de outros sistemas, podem ser utilizados nos processos de elaboração de cartografias de risco para unidades de conservação.

Outro elemento verificado nas análises sobre a gestão do risco às unidades de conservação brasileiras foi a interferência das mudanças políticas do país. Como os cargos de chefia de unidades de conservação, coordenações, direções e presidência do ICMBio são de indicação política, muitas vezes não há continuidade dos processos de gestão, e ações planejadas ou em andamento são alteradas ou interrompidas. Somente nos últimos dez anos, a Flona teve três chefes diferentes, com gestões completamente antagônicas. Essa instabilidade política também traz diversos riscos às UC, uma vez que ficam vulneráveis a interesses que muitas vezes não são aqueles voltados à conservação ambiental.

Pelo que foi verificado no caso da gestão das unidades de conservação brasileiras, a elaboração de cartas de risco para áreas protegidas torna-se ainda mais importante com a nova metodologia de elaboração de planos de manejo. Uma vez que a principal vantagem desses planos é a concisão das informações, uma carta de risco é o instrumento mais adequado para resumir visualmente o estado dos principais riscos da UC e poderia ser incluída tanto no conteúdo do plano como nos SIG relacionados a ele.

4.2. O Plano de Ordenamento de Áreas Protegidas: o contexto português

O enquadramento dos planos de ordenamento de áreas protegidas em Portugal começou a se estruturar a partir da publicação do Decreto n°4/78, de 11 de janeiro, que definiu a Orgânica dos parques naturais, reservas e património paisagístico, alterado, posteriormente, pelo Decreto n° 37/78, de 17 de abril. Esses decretos passaram a definir "os órgãos com que cada parque,

reserva ou outra área classificada deveriam ser dotados e as competências que lhes deveriam caber, bem como a necessidade de os parques, reservas e outras áreas classificadas serem munidos de planos de ordenamento" (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. II, p. 15).

Foi somente em 1993, com a publicação do Decreto-Lei nº 19/93, de 23 de janeiro, que foi estabelecida a obrigatoriedade de elaboração de planos de ordenamento para áreas protegidas. Segundo o artigo 14 do referido decreto, o "parque nacional, a reserva natural -e o parque natural dispõem obrigatoriamente de um plano de ordenamento e respectivo regulamento, que é aprovado por decreto regulamentar". Porém,

(...) mesmo após a publicação do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro, impondo a obrigatoriedade dos planos de ordenamento, a elaboração e aprovação dos mesmos foi morosa, sendo que a maioria dos planos foi aprovada entre 2004 e 2008 e, portanto, já enquadrada pela lei de bases da política de ordenamento do território e urbanismo (Fonseca & Pereira., 2013, p. 78).

A responsabilidade da elaboração dos POAP foi atribuída, pelo Decreto-Lei nº 19/93, ao Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN), atribuição que passou para o Instituto da Conservação da Natureza (ICN) após a extinção do SNPRCN e a publicação do Decreto-Lei nº 193/93, de 24 de maio. O ICN, por sua vez, foi transformado em ICNB (Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade) pelo Decreto-Lei nº 136/2007, de 27 de abril. Em 2012, o ICNB foi extinto e a atribuição pela elaboração dos POAP passou ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P. (ICNF) criado pela Lei Orgânica do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (Decreto-Lei nº 7/2012, de 17 de janeiro), "resultado da fusão da Autoridade Florestal Nacional com o Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, I. P., e da integração do Fundo Florestal Permanente, anteriormente adstrito ao Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, I. P.", segundo o enquadramento do Decreto-Lei nº 135/2012, de 29 de junho (orgânica do ICNF, alterada pelo Decreto-Lei nº 43/2019, de 29 de março).

O regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, aprovado pelo Decreto-Lei nº 380/99, de 22 de setembro, manteve o enquadramento dos POAP como "Planos Especiais de Ordenamento do Território" regulamentos que visam estabelecer "regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais fixando os usos e o regime de gestão compatíveis com a utilização sustentável do território" (Art. 44º do Decreto-Lei nº 380/99, de 22 de setembro). Os POAP tornam-se, então, regulamentos que se materializam territorialmente em normas de zoneamento (Fonseca & Pereira, 2013). Esses planos mantiveram-se, pelo Decreto-Lei nº 310/2003, de 10

de dezembro, como integrantes da categoria de "planos especiais de ordenamento do território". Posteriormente, na revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio), as áreas protegidas foram então incorporadas aos "Programas Especiais" de gestão territorial.

Em 2008 o Decreto-Lei nº 19/93, de 23 de janeiro, foi revogado pelo Decreto-Lei nº 142/2008 de 24 de julho, que estabeleceu o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade. Esse decreto estruturou o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC) e manteve, em seu artigo 23º, a obrigatoriedade da elaboração de planos de ordenamento para parques nacionais e parques naturais de âmbito nacional, deixando facultativa a existência do plano para as reservas naturais e paisagens protegidas de âmbito nacional.

Como já dito anteriormente no Capítulo 3, a Lei nº 31/2014, de 30 de maio (Lei de Bases Gerais da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo) previa a integração do conteúdo dos POAP aos PDM dos municípios que possuem territórios inseridos em áreas protegidas, porém o prazo dado para os processos de integração expirou em 2017, trazendo a necessidade da publicação da Lei nº 74/2017, de 16 de agosto, prorrogando o prazo para 2020. O modelo de integração dos POAP aos PDM foi estabelecido pelo ICNF em 2016, na publicação Metodologia de Transposição de Conteúdos dos Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas (POAP) para os Planos Diretores Municipais (PDM) (ICNF, 2015).

O histórico detalhado da evolução e os processos de transformação dos conteúdos e das estruturas dos planos de ordenamento de áreas protegidas em Portugal podem ser encontrados em Guerra (2001), ICN (2004) e Rodrigues (2008).

Ao serem transformados em Programas Especiais de Ordenamento do Território, os POAP devem ter como principais objetivos, segundo o artigo 43º do Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio, a "salvaguarda de objetivos de interesse nacional com incidência territorial delimitada" e a "garantia das condições de permanência dos sistemas indispensáveis à utilização sustentável do território". O mesmo Decreto-Lei prevê, em seus artigos 44º e 45º, os conteúdos material e documental dos Programas Especiais de Ordenamento do Território. Entre o conteúdo material, podemos citar os regimes de salvaguarda e de gestão, o estabelecimento de ações permitidas, condicionadas ou interditas e suas respectivas normas, além das normas de gestão das áreas (circulação de pessoas, veículos ou animais, prática de atividades desportivas etc.). O conteúdo documental deve apresentar o relatório do programa (procedente do diagnóstico da situação territorial), o relatório ambiental (que identifica, descreve e avalia os efeitos ambientais significativos resultantes da aplicação dos programas), o programa de execução e plano de financiamento e indicadores qualitativos e quantitativos que avaliem a

eficácia do programa (Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio). Essas orientações devem ser observadas nas transposições dos POAP para os PDM, que, segundo a Lei nº 74/2017, de 16 de agosto, devem ocorrer até 13 de julho de 2020.

Os primeiros planos de ordenamento de áreas protegidas em Portugal, elaborados a partir de 2004 (Fig. 4.16), foram baseados em metodologia proposta e seguida pelo ICN, que estrutura os planos em três volumes, conforme as suas fases de elaboração: caracterização, diagnóstico e ordenamento. Em entrevista realizada para esta investigação em outubro de 2019, um/a representante do ICNF que atua no gerenciamento da conservação da natureza em escala regional afirmou que a única metodologia de elaboração de planos de ordenamento de áreas protegidas usada até hoje pelo ICNF foi a orientação publicada em 2004 pelo ICN ("Caderno de encargos para um plano de ordenamento/gestão de áreas protegidas/classificadas", ICN, 2004). Os objetivos e o conteúdo de cada fase podem ser observados no Anexo III, elaborado a partir de Rodrigues (2008), baseado em ICN (2004).

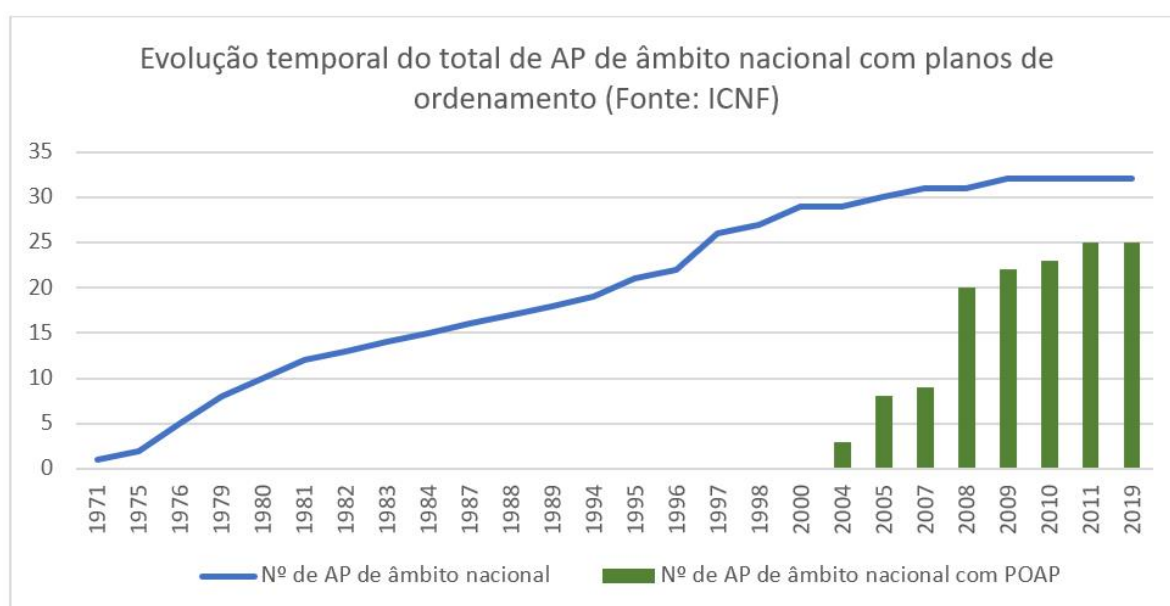


Fig. 4.16 – Evolução temporal do total de AP portuguesas de âmbito nacional com POAP (Fonte: ICNF³³)

As fases de elaboração dos POAP, segundo as diretrizes apresentadas em ICN (2004), incluem-se num processo articulado em que os resultados da primeira conduzem à execução da segunda e, em sequência, da terceira. Os produtos da terceira fase (ordenamento) são "o relatório, o regulamento, um programa de execução e um plano de financiamento", além da cartografia, que engloba uma carta de síntese do ordenamento (áreas de regime de proteção conforme os níveis de proteção, além das áreas de intervenção específica) e uma carta de

³³ <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ordgest/poap/poap> (consultado em 04/02/2020).

condicionantes (que apresenta as áreas de servidões administrativas e as restrições de utilidade pública) (Rodrigues, 2008, p. 36).

Os POAP que foram publicados após o ano de 2005, como o do Parque Natural do Alvão, seguem as orientações da Portaria n° 137/2005, de 2 de fevereiro, do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, que estabelece os elementos que devem fazer parte dos planos especiais de ordenamento do território, além dos já previstos no Decreto-Lei n° 380/99. Assim, segundo essa Portaria, devem constar nos POAP:

- a) Planta de enquadramento, abrangendo a área de intervenção, devidamente assinalada, e a zona envolvente, bem como as principais vias de comunicação;
- b) Programa de execução que contenha disposições indicadas sobre as principais intervenções, indicando as entidades responsáveis pela sua implementação e concretização, bem como a estimativa dos custos associados e o cronograma da sua execução;
- c) Estudos de caracterização física, económica e urbanística que fundamentam a solução proposta;
- d) Planta da situação existente;
- e) Elementos gráficos de maior detalhe que ilustrem situações específicas do respectivo plano;
- f) Participações recebidas em sede de discussão pública e respectivo relatório de ponderação (Portaria n° 137/2005, de 2 de fevereiro, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território).

Os únicos planos de ordenamento de parques naturais portugueses que contêm cartas diretamente relacionadas ao risco são os do Parque Natural do Tejo Internacional (que apresenta na caracterização um mapa de probabilidade de incêndios florestais com base em ocupação do solo e vegetação susceptível ao fogo, a altimetria, os dados climáticos e a demografia), do Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (apresenta uma carta de risco conjuntural de incêndio florestal de 2006 e uma carta de riscos naturais – seca, erosão hídrica e assoreamento, erosão costeira, sismos, cheias e inundações – baseada em cartas de risco de diversas origens e escalas), do Parque Natural do Vale do Guadiana (apresenta uma carta de risco de erosão) e do Parque Natural da Ria Formosa (apresenta cartas de risco de poluição agrícola, susceptibilidade ao galgamento oceânico, sensibilidade à erosão, áreas de risco aos processos costeiros, risco de inundação, risco de incêndio e síntese dos riscos naturais).

Apesar de os Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas em Portugal estarem inseridos no contexto do Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território, há o

entendimento geral de que o ordenamento dessas áreas deve ser feito a partir de uma perspectiva integrada, conforme orientações da Carta Europeia de Ordenamento do Território (firmada na Conferência Europeia dos Ministros Responsáveis pelo Ordenamento do Território, CEMAT, em 20 de maio de 1983). Em Glossário produzido pela 14ª sessão da CEMAT de 2006, deu-se mais atenção ao conceito de "Perspectiva integrada de ordenamento de território" do que ao conceito de território propriamente dito. Segundo o glossário da CEMAT,

Uma perspectiva integrada de ordenamento do território corresponde a uma visão das políticas de desenvolvimento territorial que toma em consideração os vários fatores passíveis de influenciar o desenvolvimento territorial de uma área específica, independentemente da sua natureza (fatores naturais, como as alterações climáticas ou os riscos naturais, atividades humanas, como os investimentos privados ou os comportamentos socioculturais, políticas públicas em diversos sectores, etc.). Esta perspectiva atribui particular importância à existência de coerência entre políticas públicas setoriais com impactes significativos no território, de forma a assegurar um elevado grau de coesão territorial e evitar pontos fracos, como a falta de sinergias, a afetação desadequada de recursos e a produção de impactos territoriais contrários à evolução territorial desejada (CEMAT, 2011, p. 22).

Na mesma linha segue Pereira da Silva (2000), ao afirmar que os planos de ordenamento de áreas protegidas não devem ser produzidos apenas como cartas de zoneamento ou listas de restrições:

Eles devem contribuir de forma concreta para a implementação de modelos de desenvolvimento do território e das suas populações, através de diversos graus de intervenção. Desta forma, um Plano de Ordenamento deve identificar claramente os valores a proteger, as potencialidades e condicionamentos existentes, a capacidade de carga dessas áreas, além dos eventuais interesses e aspirações das populações residentes e visitantes. Em suma, ele deverá ser elaborado de forma a resultar numa mais valia para todas as partes implicadas (Pereira da Silva, 2000, p. 38).

Apesar de inserirem-se em políticas de ordenamento territorial, os POAP relacionam-se direta e indiretamente com as outras políticas (de desenvolvimento regional, ambientais, agrícolas etc.). Inserem-se, também, na problemática das sobreposições e articulações dos conflitos de interesses entre comunidades, instituições, profissionais, instrumentos de política e fontes de financiamento (Ferrão, 2011).

4.2.1. O Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão

Quanto ao Parque Natural do Alvão, as primeiras ações voltadas à elaboração de seu Plano de Ordenamento começaram em 1994, quando se iniciaram os trabalhos de levantamento de dados e desenvolvimento do plano pela Universidade de Aveiro. Em 1995, uma primeira proposta de plano de ordenamento foi colocada em discussão pública, visando-se a sua aprovação final. Ocorreram "diversas sessões de esclarecimento, nas várias freguesias e sedes de concelho. No estrito cumprimento da legislação em vigor, foram cumpridas todas as etapas administrativas e técnicas com vista à aprovação do Plano de Ordenamento, tendo sido dado como 'Aprovado', pela então Comissão Técnica de Acompanhamento" (Universidade de Aveiro, 2006). Essa sequência de eventos é assim narrada no POPNAL:

Em inícios de 1994, a equipa de investigação de Planeamento dos Recursos Naturais, Ambiente e Património, do Departamento de Ambiente e Ordenamento (DAO) da Universidade de Aveiro (UA), deu início aos trabalhos de desenvolvimento do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (POPNAL), de acordo com o D.L. n.º 19/93, de 23 de Janeiro, e do D.L. n.º 151/95, de 24 de Junho, no âmbito do protocolo estabelecido, em 1993, entre o Instituto da Conservação da Natureza e o Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD, 1995).

Em Outubro de 1994, através do Despacho 54/MARN/94, de 28 de Outubro foi constituída a Comissão Técnica de Acompanhamento do Plano, ao abrigo do n.º 4 do art.º 15 do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, comissão esta que acompanhou a elaboração do Plano e emitiu os respectivos pareceres aos diversos relatórios apresentados, tendo sido aprovadas as diversas fases da Proposta de Plano. Em 1995, a Proposta de Plano de Ordenamento do POPNAL foi posta à discussão pública tendo, para efeitos de aprovação final, decorrido o processo de discussão pública através da realização de diversas sessões de esclarecimento, nas várias freguesias e sedes de concelho. No estrito cumprimento da legislação em vigor, foram cumpridas todas as etapas administrativas e técnicas com vista à aprovação do Plano de Ordenamento. (...)

Nove anos decorridos, desde a apresentação da Proposta de Plano, não se procedeu à aprovação final do referido documento, instrumento este de fundamental necessidade para os órgãos de gestão do Parque Natural do Alvão. No início de 2003, foi novamente a equipa de investigação da UA contactada, no sentido de iniciar um novo processo de elaboração do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, de acordo com as actuais orientações legais definidas pelo D.L. n.º 380/99, de 22 de Setembro, e de acordo com as novas orientações do Instituto da Conservação da

Posteriormente, em 2004, iniciou-se um novo processo de elaboração de um plano de ordenamento para o parque, que também foi realizado por equipas do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro. Os trabalhos de elaboração ocorreram no período entre 2004 e 2006. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2004 obrigou, com prazo máximo de dois anos, a elaboração do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, cuja responsabilidade de coordenar os trabalhos ficou incumbida ao ICNF. Segundo a Resolução, os objetivos do plano de ordenamento do parque são:

- a) Assegurar, à luz da experiência e dos conhecimentos científicos adquiridos sobre o património natural desta área, uma correcta estratégia de conservação e gestão que permita a concretização dos objectivos que presidiram à classificação como parque natural;
- b) Corresponder aos imperativos de conservação dos habitats naturais da fauna e flora selvagens protegidas, nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril;
- c) Estabelecer propostas de uso e ocupação do solo que promovam a necessária compatibilização entre a protecção e valorização dos recursos naturais e o desenvolvimento das actividades humanas em presença, tendo em conta os instrumentos de gestão territorial convergentes na área protegida;
- d) Determinar, atendendo aos valores em causa, os estatutos de protecção adequados às diferentes áreas, bem como definir as respectivas prioridades de intervenção (Res. do Cons. de Min. n.º 85/2004).

O processo de discussão pública decorreu entre o dia 14 de agosto de 2006 e o dia 29 de setembro de 2006 (ICNF, 2006), em meio a tensos debates entre os *stakeholders* e a equipa de elaboração do plano, coordenada pela Universidade de Aveiro. Como era de se esperar, após décadas de submissão a intervenções políticas *top-down* (Queirós, 2012), os participantes contestaram alguns aspectos do ordenamento proposto, como é possível observar em notícia do Diário de Trás-os-Montes de 3 de novembro de 2006 (Anexo IV).

Segundo o Relatório de Ponderação (publicitação da Discussão Pública e das sessões de esclarecimento) disponibilizado na seção Ordenamento do POPNAL, houve duas sessões públicas de discussão, e o próprio relatório confirma que a primeira foi mais produtiva que a segunda:

Para proporcionar um melhor esclarecimento sobre o POPNAL, o Instituto da Conservação da Natureza (ICN) promoveu duas sessões públicas, uma no Centro Paroquial de Lamas de Olo, no dia 17 de Setembro de 2006, pelas 10:00 horas; e outra na Casa do Povo de Ermelo, no dia 17 de Setembro de 2006, pelas 15:00 horas. A primeira sessão decorreu num ambiente participativo e de grande diálogo, permitindo conhecer as opiniões, sugestões e críticas dos interessados às principais propostas apresentadas no Plano de Ordenamento. A segunda sessão foi por diversas vezes interrompida por populares, não tendo sido possível o estabelecimento de uma sessão ordenada e verdadeiramente esclarecedora (ICN, 2006, p. 3).

O Plano de Manejo do Parque Natural do Alvão foi finalmente aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 62/2008, de 21 de fevereiro. Segundo o Relatório Síntese do documento,

A metodologia geral proposta para a elaboração do POPNAL, apresentada ao ICN, em Janeiro de 2004, enquadra as orientações metodológicas para os Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas emanadas pelo ICN (Proposta do ICN), no sentido de uniformizar todo o processo de elaboração dos Planos de Ordenamento, particularmente no que diz respeito às nomenclaturas utilizadas e à cartografia resultante dos estudos (Universidade de Aveiro, 2006, p. 5).

Um modelo esquemático da metodologia geral da caracterização do POPNAL, que teve como produto três cartas de síntese (Valores excepcionais e relevantes, Espaços a potenciar, Espaços a condicionar), é apresentado no Volume II dos Estudos de Caracterização (Fig. 4.17):

4.2.1.1. A estrutura do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (POPNAL) e a inserção da cartografia

O Plano de Manejo do Parque Natural do Alvão manteve a estrutura tradicional utilizada pelo ICN (Caracterização, Diagnóstico e Planejamento), como os outros POAP criados nos anos 2000. O conteúdo dos planos, porém, foi evoluindo com o passar do tempo e as experiências de elaboração. Algumas AP, como o Parque Natural do Alvão, passaram a incluir, também, os Programas de Execução:

(...) o conteúdo documental dos planos foi evoluindo, passando a ser constituídos pelo regulamento e pela planta de síntese e acompanhados por um conjunto variável de outros elementos (e.g. planta de condicionantes, relatório, estudos de caracterização, planta de enquadramento etc.). Em alguns casos, o plano de ordenamento (PO) é acompanhado por documentos de apoio à sua implementação, nomeadamente o programa de execução (como no caso do PO do Parque Natural do Alvão) e o plano operacional de gestão (como no caso do PO do Parque Natural do Vale do Guadiana e do PO Parque Natural Sintra-Cascais) (Fonseca & Pereira, 2013, p. 79).

Assim, seguindo o enquadramento definido pela Portaria n° 137/2005, que estabelece os elementos que devem fazer parte dos planos especiais de ordenamento do território, a seção "Ordenamento" do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão é composta por um Relatório de Síntese, plantas de síntese e de condicionantes, o Relatório de Ponderação (referente às discussões públicas) e o Programa de Execução. Nesse programa, o POPNAL propõe ações para cinco domínios de atuação: conservação da natureza e biodiversidade, infraestruturas de apoio ao turismo, valorização cultural e patrimonial, fiscalização, monitorização e vigilância e informação e sensibilização ambientais.

As seções Caracterização, Diagnóstico e Ordenamento estão subdivididas conforme os Quadros 4.8, 4.9 e 4.10:

Quadro 4.8 - Divisão estrutural e conteúdo da seção Caracterização do POPNAL (volumes, capítulos e mapas)

CARACTERIZAÇÃO		
VOLUME	CONTEÚDO	MAPAS E CARTAS
I. Relatório de Síntese da Caracterização	Metodologia das sínteses, caracterização dos valores naturais excepcionais e relevantes da fauna, flora e paisagem, espaços a potenciar, espaços a equacionar, fatores de ameaça aos valores naturais, fragilidade das unidades características da paisagem.	No corpo do texto: <ul style="list-style-type: none"> • Zonas de Interdição à Caça no PNAL; Em ficheiros anexos (PDF): <ul style="list-style-type: none"> • Valores naturais excepcionais e relevantes; • Valores naturais excepcionais; • Valores naturais relevantes; • Espaços a potenciar; • Espaços a equacionar.
II. Introdução e Enquadramento	1. Introdução (objetivos, metodologias, enquadramento legal, antecedentes, lacunas de informação); 2. Enquadramento das Políticas e Instrumentos de Ordenamento Territorial (políticas e instrumentos de OT em escala nacional, supra-municipal, municipal e outros projetos locais).	No corpo do texto: <ul style="list-style-type: none"> • Localização do PNAL; • Localização do Sítio da Rede Natura 2000 Alvão – Marão; • Carta de Ordenamento, em 1995 (ICN/IDAD 1995); • Áreas de Conservação da Natureza, em 1995 (ICN/IDAD 1995); • Carta de Condicionantes dos PDMs, em 1995 (ICN/IDAD 1995); • Área de intervenção do PBH do Rio Douro; • Divisão Administrativa do PIOT-ADV; • Área de Intervenção do PROF do Tâmega; • Área de incidência do PDTVD (Plano de Desenvolvimento Turístico do Vale do Douro); • Carta de Ordenamento dos PDMs, em 1995 (ICN/IDAD 1995); • Carta de Condicionantes dos PDMs, em 1995 (ICN/IDAD 1995).
III. Patrimônio Natural	3. Elementos biofísicos (clima, geologia, geomorfologia, uso do solo, vegetação); 4. Flora (enquadramento geográfico, características, bioclimatologia, enquadramento fitogeográfico e fitossociológico, identificação e caracterização das unidades de vegetação, caracterização da relevância); 5. Fauna (caracterização, relevância e valoração ecológica das espécies e biótopos); 6. Paisagem (unidades de paisagem, zonas homogêneas de qualidade da paisagem, zonas homogêneas de fragilidade da paisagem, pontos fortes e pontos fracos).	No corpo do texto: <ul style="list-style-type: none"> • Carta de hipsometria do PNAL; • Modelo digital de terreno do PNAL; • Carta de hidrografia do PNAL de 2004; • Carta de declives do PNAL; • Carta de Exposições do PNAL; • Carta de Uso do Solo do PNAL; • Carta de Vegetação do PNAL de 2004; • Pisos bioclimáticos da Península Ibérica; • Localização da Região Mediterrânica e Eurossiberiana; • Carta Biogeográfica de Portugal; • Área de distribuição da Gralha-de-bico-vermelho no PNAL; • Área de ocorrência confirmada da Toupeira-de-água no PNAL; • Área de ocorrência confirmada do Morcego-de-bigodes no PNAL; • Área de ocorrência do Lobo na região do Alvão; • Unidades de Paisagem, segundo IDAD/ICN (1995); • Unidades de Paisagem, segundo Sarmento (2001); Em ficheiros anexos (PDF): <ul style="list-style-type: none"> • Geologia; • Unidades de Vegetação; • Significância das Unidades de Vegetação; • Biótopos da Fauna; • Relevância dos Biótopos da Fauna; • Tipologias Homogêneas de Paisagem; • Qualidade da Paisagem; • Fragilidade da Paisagem.
IV. Patrimônio Cultural	7. Patrimônio arquitetónico e urbanístico (análise detalhada do património arquitetónico e urbanístico, qualidade de vida); 8. Patrimônio etnográfico (técnicas tradicionais, artes e ofícios, gastronomia, tradições e festividades).	Em ficheiros anexos (PDF): <ul style="list-style-type: none"> • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Anta; • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Assureira; • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Barreiro; • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Ermelo (3 cartas); • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Fervença (2 cartas); • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Varzigueto; • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Dornelas; • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Lamas de Olo (2 cartas); • Patrimônio Urbanístico e Arquitetónico Arnal.
V. Socioeconomia e Desenvolvimento Rural	9. Demografia (evolução da população residente e estrutura etária); 10. Povoamento (características, densidade populacional, alojamentos); 11. Socioeconomia e desenvolvimento rural (caracterização socioeconómica, desenvolvimento rural, equipamentos, serviços e turismo).	No corpo do texto: <ul style="list-style-type: none"> • Limite do PNAL, distrito e concelhos; • Limite do PNAL e das freguesias; • Limite do PNAL e toponímia dos aglomerados populacionais.

Fonte: Autoria própria, a partir de POPNAL – Estudos de Caracterização: Universidade de Aveiro/ICN (2004).

Quadro 4.9 - Divisão estrutural e conteúdo da seção Diagnóstico do POPNAL (volumes, capítulos e mapas)

DIAGNÓSTICO		
VOLUME	CONTEÚDO	MAPAS E CARTAS
I. Relatório de Síntese do Diagnóstico	Síntese do Diagnóstico, composta por diagnóstico setorial, matriz de compatibilidades, quadro prospectivo e cenários de ordenamento e desenvolvimento.	Em ficheiros anexos (PDF): <ul style="list-style-type: none"> • Cenário A (áreas excepcionais do PNAL); • Cenário B (áreas de proteção total, áreas de proteção parcial e áreas de proteção complementar); • Cenário C (áreas de proteção parcial e áreas de proteção complementar).
II. Diagnóstico Setorial	1. Introdução, 2. Objetivos, 3. Potencialidades e vulnerabilidades da Área de Intervenção, 4. Dinâmica atual e perspectivas de evolução, 5. Compatibilidades e conflitos e 6. Quadro prospectivo. Os itens de 3 a 6 são subdivididos conforme os temas "Flora", "Fauna", "Paisagem", "Patrimônio Cultural, Arquitetónico e Urbanístico", "Demografia e Povoamento" e "Socioeconomia e Desenvolvimento Rural".	-
III. Elementos Complementares do Diagnóstico	7. Paisagem (zonas homogêneas de exposição visual da paisagem); 8. Socioeconomia e Desenvolvimento Rural (metodologia, "Que desenvolvimento para o PNAL", o PNAL e seus habitantes): aspirações, necessidades e expectativas da população, proteção do ambiente versus desenvolvimento socioeconómico, envolvimento e participação das entidades e da população; 9. Patrimônio arqueológico; 10. Ocorrência de incêndios.	Em ficheiros anexos (PDF): <ul style="list-style-type: none"> • Ocorrência de Incêndios (áreas ardidas em 2003 e 2004); • Ordenamento Cinegético (Zonas de Interdição da Caça, Zonas de Caça Municipais, Zonas de Caça Associativa); • Patrimônio Arquitetónico (patrimônio arquitetónico classificado e não classificado); • Regime de Propriedade (propriedade privada, propriedade privada sujeita a servidões administrativas, baldios, plano de água); • Áreas Agrícolas e Florestais.

Fonte: Autoria própria, a partir de POPNAL – Diagnóstico: Universidade de Aveiro/ICN (2005).

Quadro 4.10 - Divisão estrutural e conteúdo da seção Ordenamento do POPNAL (volumes, capítulos e mapas)

ORDENAMENTO		
VOLUME	CONTEÚDO	MAPAS E CARTAS
Relatório de Síntese do Ordenamento	1. Introdução; 2. Contextualização do plano de ordenamento (enquadramento legal, antecedentes ao plano); 3. Síntese da caracterização da área de estudo (enquadramento geográfico, valores naturais, síntese dos Valores Naturais Excepcionais e Relevantes, demografia e povoamento, socioeconomia e desenvolvimento rural); 4. Síntese do diagnóstico e cenarização (cenários A, B e C); 5. Modelo de ordenamento e desenvolvimento (metodologia, princípios e critérios de ordenamento); 6. Acompanhamento do plano (composição da Comissão Mista de Coordenação, documentos entregues); Bibliografia consultada.	No corpo do texto: <ul style="list-style-type: none"> • Localização do PNAL; • Localização do Sítio da Rede Natura 2000 Alvão – Marão; • Carta geológica do PNAL; • Carta de Uso do Solo do PNAL; • Vegetação do PNAL, de 2004; • Zonas de Interdição à Caça no PNAL; • Limite do PNAL, distrito e concelhos; • Cenário A (Áreas de Proteção Total, Áreas de Proteção Parcial, Áreas sem Estatuto de Proteção); • Cenário B (Áreas de Proteção Total, Áreas de Proteção Parcial, Áreas de Proteção Complementar, Áreas sem Regime de Proteção); • Cenário C (Áreas de Proteção Parcial – com Intervenção Específica, Áreas de Proteção Complementar, Áreas sem Regime de Proteção). Em ficheiros anexos (PDF): <ul style="list-style-type: none"> • Planta Síntese (1:25.000): Níveis de Proteção, Áreas de Intervenção Específica, Áreas Excluídas dos Níveis de Proteção (Perímetros Urbanos), Limites e Rede Viária; • Planta de Condicionantes (1:25.000): Patrimônio Natural (Recursos Hídricos, Áreas de Reserva e Proteção de Solos e de Espécies Vegetais), Patrimônio Edificado (Imóveis Classificados, Zonas de Proteção, Infraestruturas Básicas, de Transportes e de Comunicações), Cartografia e Planeamento (Marcos Geodésicos, Divisão de Concelhos e Limite do PNAL).

Programa de Execução	1. Introdução; 2. Propostas de intervenção (áreas estratégicas e domínios e ações de intervenção); 3. Áreas de intervenção específica (conservação da natureza, visitação e comunicação, valorização cultural e patrimonial); 4. Programação temporal e plano de execução (intervensões previstas, por domínio e ação, escalonamento temporal e estimativa do financiamento necessário); 5. Programas e medidas de financiamento ao desenvolvimento local.	-
Relatório de Ponderação (publicitação da Discussão Pública e das sessões de esclarecimento)	1. Introdução; 2. Análise das participações recebidas; 3. Ponderação das alterações a realizar (Relatório de Síntese, Regulamento e Programa de Execução); 4. Conclusão (Relatório de Síntese, Regulamento e Programa de Execução).	-

Fonte: Autoria própria, a partir de POPNAL – Ordenamento: Universidade de Aveiro (2006); Universidade de Aveiro (2006b); ICN (2006)

Assim como ocorre no Plano de Manejo da Flona de Ipanema, o material cartográfico constante no POPNAL não apresenta nenhuma carta de risco, apesar de contribuir com cartas de valoração ecológica, áreas percorridas por incêndios florestais em 2003 e 2004, uma planta-síntese (com indicação de áreas para intervenção e proteção) e uma planta de condicionantes.

O Relatório de Síntese da Caracterização apresenta um diagrama representando o modelo metodológico seguido para a elaboração das cartas de síntese de caracterização, que inclui as cartas obrigatórias à época segundo o ICN (Fig. 4.18). Segundo o POPNAL, apesar de o ICN solicitar apenas a elaboração de três cartas de síntese, os estudos de caracterização revelaram uma elevada complexidade de sobreposições temáticas, o que justificou a elaboração de cartas-síntese intermediárias, "no sentido de melhor compreender a importância que os valores naturais, como a Fauna, Flora, Paisagem e Geologia, assumem nesta área geográfica" (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol I, p. 2). No mesmo volume são também detalhadas as metodologias de valoração dos elementos naturais para a elaboração das respectivas cartas.

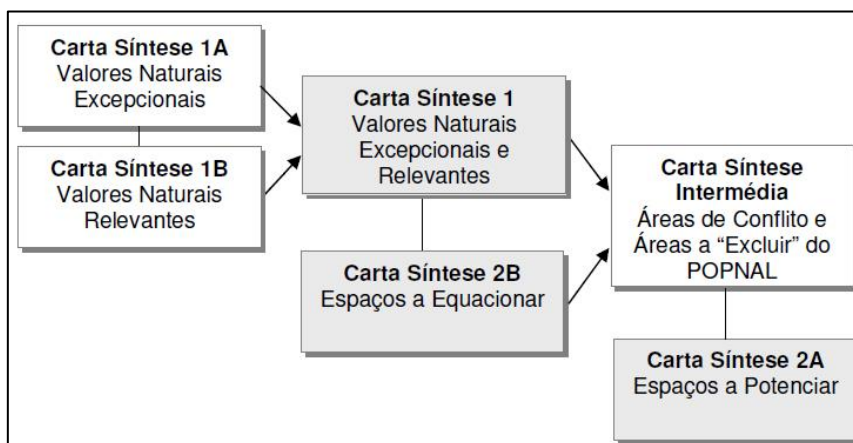


Fig. 4.18 - Roteiro metodológico das sínteses de caracterização do POPNAL (nota da publicação original: "as cartas de síntese a sombreado são as de apresentação obrigatória, de acordo com as instruções metodológicas do ICN (ICN 2000)" (Extraído de Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. I, p. 2)

A Planta de Condicionantes do POPNAL e a cartografia de Sínteses de Espaços a Potenciar e dos Espaços a Equacionar foram obtidas, segundo o plano, a partir das bases cartográficas em formato analógico, em escalas 1:25.000 e 1:10.000, dos Planos Diretores Municipais de Vila Real e Mondim de Basto em vigor na época. Para a elaboração de algumas cartas temáticas do atual POPNAL, foram reaproveitados elementos de cartas criadas na primeira versão, da década de 1990 (não aprovada), como por exemplo, a carta de unidades de vegetação (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. III, p. 38), posteriormente atualizadas e aprimoradas.

Segundo o vol. II da seção Caracterização, foi criada uma base de dados a partir de um acervo recolhido no PNAL durante o verão de 2003, que fez parte de um "Sistema de Informação Geográfico", elaborado em ArcView, "do qual será ainda possível retirar e trabalhar os conteúdos" (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. II, p. 10). É importante ressaltar que o POPNAL prevê a possibilidade de se utilizar, para outros estudos, o banco de dados geográficos produzidos para a sua elaboração, porém no plano não se vislumbra nenhuma ação voltada às soluções técnicas ou logísticas para que isso se torne realidade. Um melhor aproveitamento dessas informações geográficas seria possível com a disponibilização dos dados em ficheiros digitais, com possibilidade de cessão dos ficheiros *SHP* aos interessados (estudantes, investigadores ou os próprios funcionários de áreas protegidas, por exemplo).

Algumas considerações podem ser feitas ao se observar o conjunto do material cartográfico apresentado pelo POPNAL. Na seção Caracterização verifica-se a presença de mapas da escala global à local (localização da área de estudo e de elementos no contexto dos ordenamentos ibérico, nacional, regionais e locais). A maioria dos mapas está inserida no corpo do texto, dentro dos volumes, porém a necessidade de melhor visualização dos elementos cartografados fez com que a equipe de elaboração do POPNAL optasse por anexar as cartas principais em ficheiros PDF, cujas escalas originais variam de 1:25.000 a 1:50.000. Apesar da facilidade em se ampliar esses mapas em leitores de PDF, o modelo escolhido para a representação gráfica das feições (hachuras) dificulta muito a leitura, principalmente por sobrepor-se às curvas de nível do relevo, como é possível verificar no recorte de um trecho ampliado (Fig. 4.19) retirado da Planta de Condicionantes (Fig. 4.21):

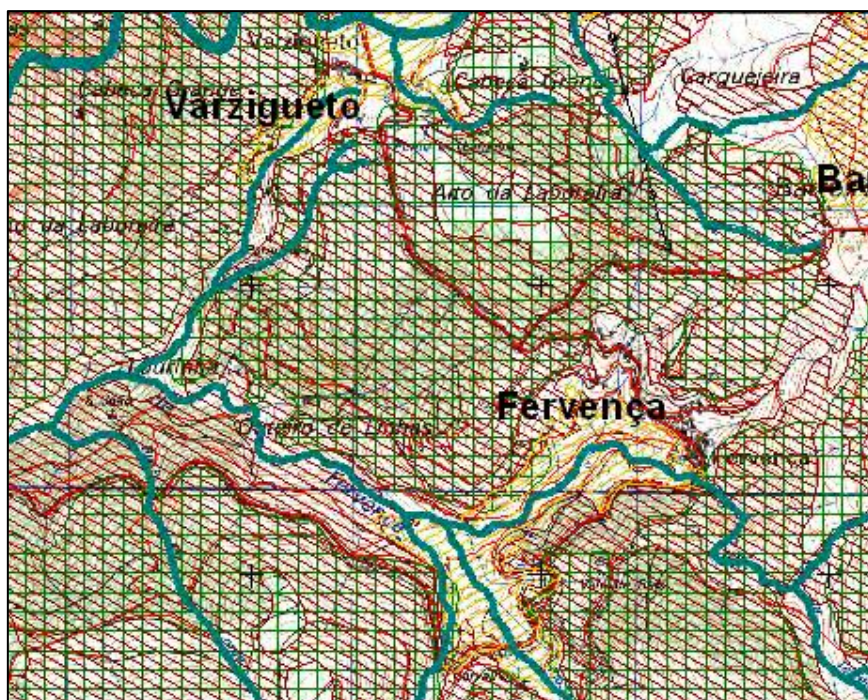


Fig. 4.19 - Ampliação de trecho da Planta de Condicionantes do POPNAL, revelando a impossibilidade de leitura adequada do mapa (Extraído e adaptado de Planta de Condicionantes, documento em PDF inserido na seção Ordenamento do POPNAL, 2006)

Apesar de o formato em que os mapas estão disponibilizados no POPNAL não ser apropriado para a utilização em SIG, o ICNF dispõe de um *WebSIG* interno, que apoia os/as funcionários/as em suas rotinas de trabalho. Segundo depoimento coletado com funcionário/a do ICNF que atua com gestão de áreas classificadas da Região Norte, esse sistema é

(...) uma ferramenta que disponibiliza toda a cartografia necessária à gestão do Departamento Norte, de todas as divisões, de todas as matérias, por isso é um repositório de toda informação cartográfica. E outra informação (que podem ser bases de dados ou publicações, o que for) é associada: fotografias etc. Por isso é possível aceder a informação complementar, por exemplo, eu estou a ver o trabalho de monitorização, estou a ver a cartografia da distribuição de uma determinada espécie, área de distribuição de uma determinada espécie, e a ferramenta permite-me aceder a informação complementar à cartográfica. (...) Do ponto de vista cartográfico, nós temos informação que chega e que sobra, nós temos mais informação do que aquela que o técnico consegue usar no seu dia a dia, porque ela é tanta, tanta, tanta, que até que se torna exagero, às vezes é preciso triar um bocadinho o que nós vamos precisar, porque, quando se tiver de tomar uma decisão, fazer uma análise, um processo, se eu abro a informação toda, não entendo, por isso é preciso, assim, fazer alguma triagem daquilo que eu vou precisar... (Depoimento coletado em 14/10/2019, no escritório do ICNF no Porto).

Além do *WebSIG* destinado especificamente ao uso dos/as gestores/as e funcionários/as, o ICNF disponibiliza ao público em geral uma versão *online* que possibilita a visualização dos limites das áreas classificadas da RNAP, das áreas integrantes da Rede Natura 2000, das reservas da biosfera, sítios RAMSAR e do Inventário Florestal Nacional. Estão disponíveis, também, informações de localização das estruturas da Rede de Defesa da Floresta Contra Incêndios e das equipas de sapadores florestais³⁴.

Há outras fontes de informação geográfica importantes disponibilizadas pelo ICNF na internet e que podem ser utilizadas na avaliação de riscos e na elaboração de cartografia de risco em áreas protegidas. Uma delas é um "geocatálogo"³⁵ que possibilita o *download* de ficheiros SHP de diversos temas, como limites das AP da RNAP, sítios protegidos da Rede Natura 2000, sítios RAMSAR, reservas da biosfera, reservas biogenéticas, árvores de interesse público, distribuição de habitats de espécies de fauna e flora, áreas ardidas em Portugal desde 1990 e freguesias prioritárias para Defesa da Floresta Contra Incêndios em 2019.

No próprio site do ICNF também estão disponibilizados ficheiros SHP e informações georreferenciadas de áreas ardidas desde 1990, mapas anuais de perigosidade de incêndio florestal, cartas da Rede Primária de Faixa de Gestão de Combustível e uma base de dados, em Excel, com informações sobre os incêndios florestais no período de 1980 a 2000³⁶.

4.2.1.2. O Zoneamento do Parque Natural do Alvão

A Resolução do Conselho de Ministros nº 62/2008, que aprovou o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, apresenta no seu regulamento, no Capítulo III, Seção 2, o zoneamento do PNAL, graficamente cartografado numa Planta de Síntese e numa Planta de Condicionantes, inseridas como documentos anexos ao diploma citado.

No Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, o "Modelo de Ordenamento e Desenvolvimento proposto para a área de intervenção (...) reflecte o processo de afinação de manchas, dando coerência espacial às classes de ordenamento propostas, no sentido da gestão territorial". Esse modelo resulta, então, de três elementos: Caracterização, Diagnóstico e Cenarização e Objetivos Gerais do Parque Natural do Alvão (Universidade de Aveiro, 2006, p. 62). Assim, as áreas foram divididas em três níveis de proteção, conforme as tipologias estabelecidas pelo ICN na época (Proteção Total, Proteção Parcial e Proteção Complementar), e Áreas de Intervenção Específicas, como se pode observar na Planta de Síntese (Fig. 4.20).

³⁴ <https://sig.icnf.pt/portal/home> (consultado em 13 de novembro de 2019).

³⁵ <http://geocatalogo.icnf.pt> (consultado em 13 de novembro de 2019).

³⁶ <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc> (acessado em 13/11/2019).

Além da Planta de Síntese, foi elaborada uma Planta de Condicionantes (Fig. 4.21), referente às servidões administrativas e às restrições de utilidade pública existentes na área do Parque, contendo os seguintes elementos: Reserva Agrícola Nacional, Regime Florestal, Domínio Hídrico, Zona de Proteção das Albufeiras, Áreas Percorridas por Incêndios, Patrimônio Classificado, Rede Elétrica, Rede de Abastecimento de Água, Rede Rodoviária e Marcos Geodésicos (Universidade de Aveiro, 2006, p. 68).

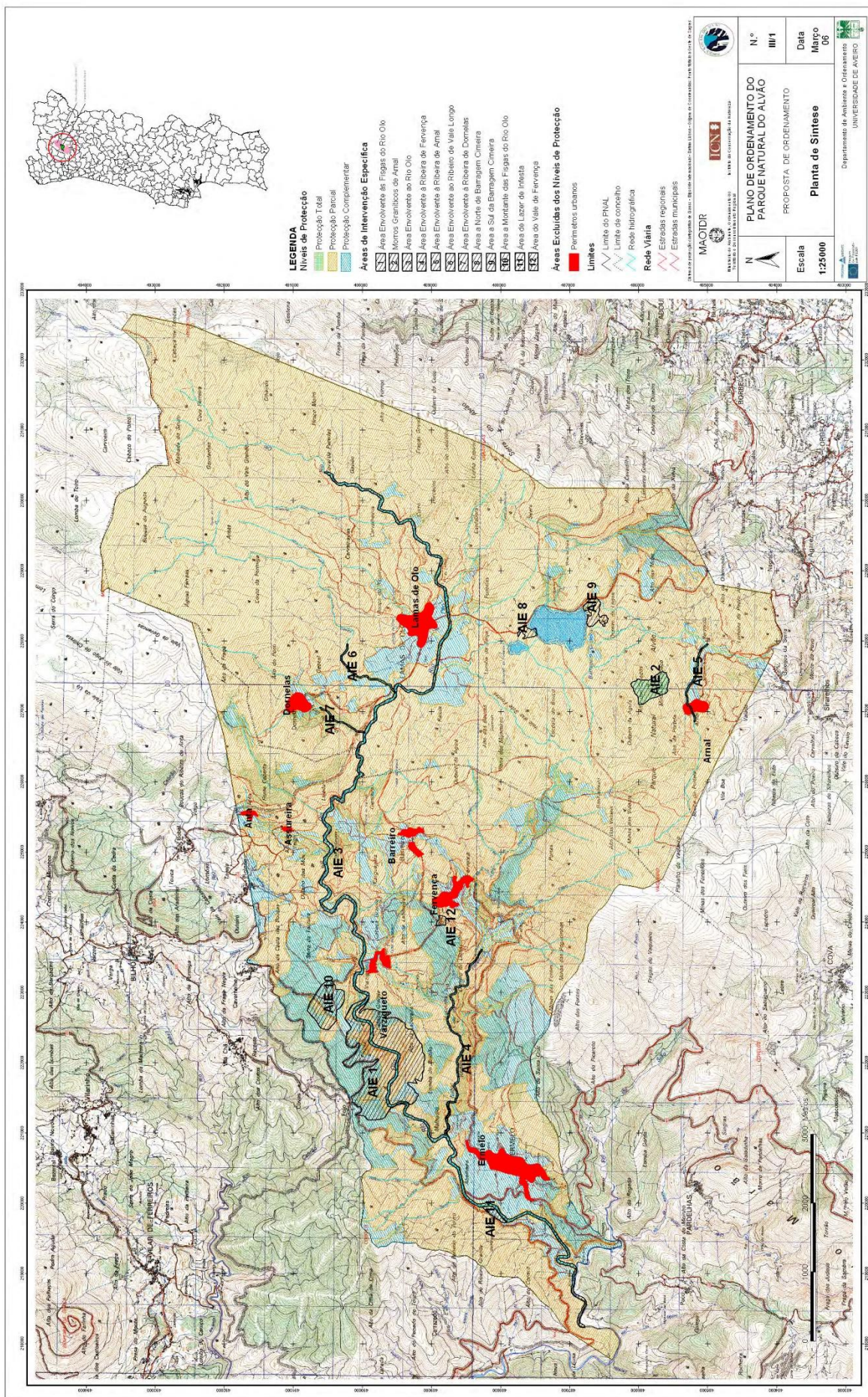
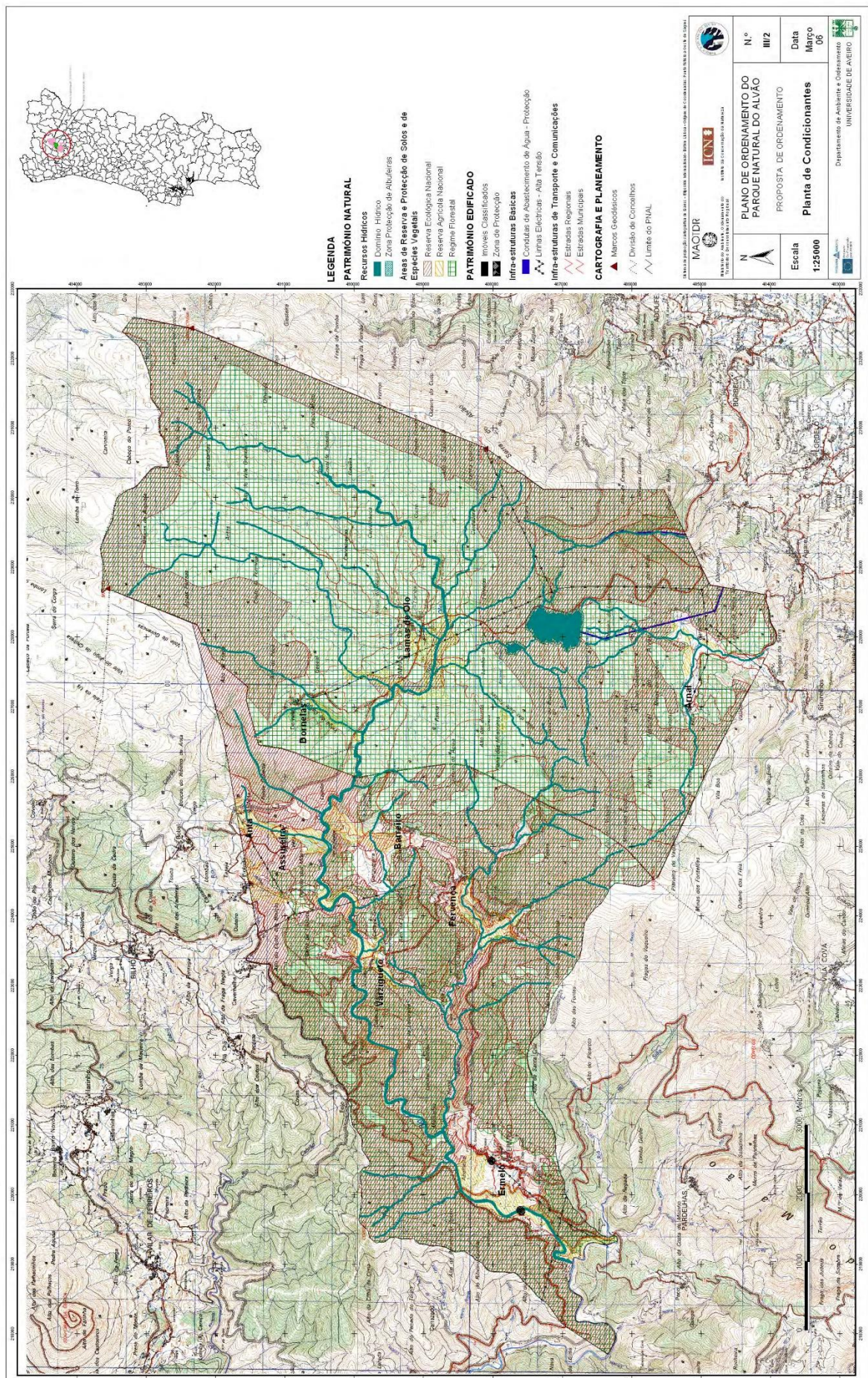


Fig. 4.20 - Planta de Síntese do POPNAL (Fonte: Documento em PDF inserido na seção Ordenamento do POPNAL (2006))



No Quadro 4.11 estão sintetizadas as características de cada área constante no zoneamento do Parque Natural do Alvão (materializado nas Plantas de Síntese e de Condicionantes):

Quadro 4.11 - Zoneamento do Parque Natural do Alvão

ÁREAS	CARACTERÍSTICAS	ABRANGÊNCIA
ÁREAS DE PROTEÇÃO TOTAL	Compreendem espaços onde predominam sistemas de valores naturais e paisagísticos com valor e interesse de exceção. Têm como objetivos garantir a manutenção dos valores e processos naturais em estado tendencialmente imperturbável, assim como a preservação de exemplos ecologicamente representativos num estado dinâmico e evolutivo. Os objetivos de conservação da natureza e da biodiversidade nestas áreas são sempre prioritários e incompatíveis com qualquer tipo de uso do solo, da água ou do ar, com exceção de atividades relacionadas com a monitorização ambiental, com a investigação científica ou em situações de risco e de calamidade.	Zona mais elevada dos Cabeços Graníticos de Arnal, onde, devido às específicas características morfológicas do local, ocorre a nidificação da gralha-de-bico-vermelho (nome científico), uma das espécies mais importantes e definida como de conservação prioritária.
ÁREAS DE PROTEÇÃO PARCIAL	Compreendem as áreas que contêm valores naturais e paisagísticos cujo significado e importância, do ponto de vista da conservação da natureza, se assumem no seu conjunto como relevantes ou, tratando-se de valores naturais excepcionais, apresentam uma sensibilidade moderada. Os principais objetivos dessa área são a conservação dos valores de natureza biológica, geológica e paisagística. Nas áreas compreendidas no nível de proteção parcial, a manutenção de habitats e determinadas espécies é compatível ou depende dos atuais usos permanentes ou temporários do solo ou da água, razão pela qual se devem manter os usos que respeitem os objetivos de conservação da natureza e da biodiversidade.	Comunidades rupícola e fissurícola, os bosques de folhosas, as turfeiras e cervunais e também as comunidades ripícolas. Também se inclui neste regime de proteção a totalidade das comunidades de matos e matagais, pelos seus valores relevantes de fauna e flora.
ÁREAS DE PROTEÇÃO COMPLEMENTAR	Integram a generalidade dos espaços de enquadramento, transição ou amortecimento de impactos, necessários à salvaguarda das áreas em que foram aplicados os estatutos de proteção anteriores e ainda, as áreas rurais onde são praticadas a agricultura, permanente ou temporária, a silvicultura, a silvo-pastorícia, em proporções e intensidades de que resultam habitats importantes para a conservação da natureza e onde a estrutura e as componentes da paisagem devem ser mantidas ou valorizadas. A gestão destes espaços semi-naturais pretende dar resposta às ocorrências resultantes das ações de regeneração e renaturalização. Apresentam objetivos setorialmente mais alargados e maior permissividade. Buscam a integração entre os espaços rurais, naturais e paisagísticos e a valorização, manutenção e compatibilização das atividades tradicionais.	Comunidades agrícolas e coníferas, áreas de eucaliptal consideradas não relevantes para a conservação da natureza e da biodiversidade. Integram as áreas excluídas dos níveis de proteção as albufeiras da barragem da Cimeira e da Fundeira e respectivas zonas de proteção.
ÁREAS DE INTERVENÇÃO ESPECÍFICA	Áreas com características especiais que requerem a tomada de ações específicas que, pela sua particularidade, não são totalmente asseguradas pelos níveis de proteção anteriores. A intervenção específica consiste na realização de ações conducentes à recuperação de habitats, à manutenção dos usos com interesse para a conservação da natureza, à recuperação e integração dos valores culturais, à promoção do desenvolvimento local, à promoção da investigação científica e da educação ambiental e à criação de áreas para a visitação e informação. Compreendem áreas com elevado interesse, real ou potencial, para a conservação da natureza e do património que precisem de medidas de proteção devido às ações antrópicas, áreas com elevado potencial para a observação, contemplação da paisagem, recreio e lazer que necessitem de intervenções voltadas ao uso público e edificações da arquitetura tradicional vernacular que serão usadas para ações de apoio ao desenvolvimento local e de educação ambiental.	Áreas de Intervenção Específica para a conservação da natureza e Biodiversidade: AIE 1 - Área envolvente às Fiskas do Rio Olo; AIE 2 - Morros Graníticos de Arnal; AIE 3 - Área envolvente ao Rio Olo; AIE 4 - Área envolvente à Ribeira de Fervença; AIE 5 - Área envolvente à Ribeira de Arnal; AIE 6 - Área envolvente ao Ribeiro do Vale Longo; AIE 7 - Área envolvente à Ribeira de Dornelas. Áreas de Intervenção Específica para a visitação e comunicação: AIE 8 - Área a Norte da Barragem Cimeira; AIE 9 - Área a Sul da Barragem Cimeira; AIE 10 - Área a montante das Fiskas do Rio Olo; AIE 11 - Área de lazer de Infesta; AIE 12 - Área do Vale de Fervença. Áreas de Intervenção Específica para a valorização cultural e patrimonial: AIE 13 - Núcleo de Técnicas Tradicionais de Arnal; AIE 14 - Núcleo de Técnicas Tradicionais de Ermelo.
ÁREAS EXCLUÍDAS DOS NÍVEIS DE PROTEÇÃO	As áreas não abrangidas por nível de proteção são todas aquelas a que, sem prejuízo da legislação em vigor, não é aplicado qualquer nível de proteção no âmbito do regulamento do POPNAL.	Incluem os perímetros urbanos, delimitados nos Planos Diretores Municipais de Mondim de Basto e Vila Real. Aos perímetros urbanos são aplicáveis as normas de edificabilidade constantes dos respectivos planos municipais de ordenamento do território.
ÁREAS DE CONDICIONANTES LEGAIS	Áreas abrangidas por servidões administrativas e restrições de utilidade pública no interior do PNAL.	a) Reserva Agrícola Nacional; b) Regime Florestal; c) Domínio Hídrico; d) Zona de Proteção das Albufeiras; e) Áreas Percorridas por Incêndios; f) Património Classificado; g) Rede Elétrica; h) Rede de Abastecimento de Água; i) Rede Rodoviária; j) Marcos Geodésicos.

Fonte: Elaboração própria a partir de Universidade de Aveiro (2006), pp. 62-68 e do Regulamento do POPNAL (Res. do Cons. Min. 62/2008).

4.2.1.3. O risco no Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão

Assim como verificado no Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema, a preocupação com as ameaças aparece mais evidente do que a abordagem direta aos riscos no Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão. Segundo o plano, "ameaças são ações ou intenções que são encaradas como tendo um impacto negativo sobre as componentes dos ecossistemas em geral, detectáveis por si ou com auxílio de instrumentos" (Universidade de Aveiro, 2006, p. 32). O POPNAL indica como principais ameaças à fauna da área protegida a destruição da cobertura vegetal, as queimadas (Fig. 4.22), a expansão de espécies da flora exótica (acácia e eucalipto), a abertura e o melhoramento de vias de comunicação (Fig. 4.23), os projetos de empreendimentos hidroelétricos no rio Olo, a substituição de regadios tradicionais (Fig. 4.24) por infraestruturas de rega (causando mortalidade de anfíbios e répteis), os projetos de empreendimentos eólicos (Fig. 4.25) (impactos na avifauna e nos morcegos), os desportos motorizados e de escalada e o aumento da pressão humana (ressaltando-se a caça furtiva e a falta de fiscalização sobre a pesca). As ameaças sobre a flora são o corte de espécies folhosas (principalmente para lenha), de espécies do sub-bosque e da vegetação ripícola, as espécies infestantes, o abandono dos terrenos e o uso do fogo para limpeza de pastagens e queima de amontoados. O pastoreio é abordado no POPNAL como uma atividade tradicional e que não deve ser posta em causa, porém o plano observa que o excesso de gado em algumas áreas causa impactos no solo e na flora. A perda de valores culturais tradicionais também é um dos fatores de ameaça incluídos na pressão humana, principalmente relacionada às atividades turísticas desordenadas (Universidade de Aveiro, 2006).



Fig. 4.22 - Área percorrida por incêndio florestal, próximo às Fiskas de Ermelo (Foto: Marcelo Afonso, 30/05/2019)



Fig. 4.23 - Marco com inscrições comemorativas da pavimentação da estrada de ligação entre as aldeias de Barreiro e Lamas de Olo (PNAL) (Foto: Marcelo Afonso, 29/05/2019)



Fig. 4.24 - Sistema de agricultura por regadio tradicional na região do Parque Natural do Alvão (Foto: Marcelo Afonso, 29/05/2019)



Fig. 4.25 - Turbinas eólicas no Parque Natural do Alvão, próximo à aldeia de Muas (Foto: Marcelo Afonso, 29/05/2019)

Numa verificação quantitativa no conteúdo do POPNAL, o termo "risco" aparece 9 vezes nos volumes que compõem a seção Caracterização (8 vezes no singular e uma no plural), relacionado aos seguintes temas e número de vezes em que se apresenta: **risco de incêndios florestais (5), risco de erosão (2), risco de abandono de terras (1) e risco de extinção de espécies (1)**. Nos volumes da seção Diagnóstico o termo "risco" surge 4 vezes (todas no singular), relacionado aos seguintes temas: **caudal ecológico em risco (1), risco de incêndios florestais (1), risco de dependência da atividade turística (1) e risco à fauna (1)**. Na seção Ordenamento, o Relatório de Síntese do Plano de Ordenamento apresenta o termo "risco" apenas uma vez, no singular (**risco de calamidade**), e no Programa de Execução o termo não é mencionado nenhuma vez. No Relatório de Ponderação, que abrange o conteúdo das discussões públicas e está também incluído na seção Ordenamento, o termo "risco" não é citado nenhuma vez. Assim, pelos dados levantados, o termo "risco" consta **14 vezes** no conjunto de volumes que forma o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão.

O termo "ameaça", tanto no singular como no plural, somado às suas variações verbais e aos termos "ameaçado(a)(os)(as)", aparece 53 vezes nos volumes que integram a seção Caracterização, 27 vezes na seção Diagnóstico e 31 vezes na seção Ordenamento (incluindo o Relatório de Ponderação com os resultados das discussões públicas).

O termo "perigo" e suas variações "perigos(o)(a)(os)(as)" surge 20 vezes nos volumes que integram a seção Caracterização, 1 vez na seção Diagnóstico e 2 vezes na seção Ordenamento (incluindo o Relatório de Ponderação).

O termo "risco" relacionado aos incêndios florestais é mencionado seis vezes no plano de ordenamento e foi o que mais se repetiu, indício de que, além de ser uma preocupação na gestão da área, envolve elementos que vão além da ameaça, já indicando uma abordagem em direção à análise de risco, mas sem grandes avanços nessa matéria. O décimo e último capítulo do volume III (Elementos Complementares) da seção Diagnóstico intitula-se "Ocorrência de Incêndios" e apresenta em uma página e meia uma breve descrição dos incêndios florestais ocorridos no Parque Natural do Alvão nos anos de 2003 e 2004 (anos anteriores à elaboração do respectivo volume em elaboração do POPNAL). O capítulo faz referência à uma Carta de Ocorrência de Incêndios, que foi incluída na seção Diagnóstico como ficheiro anexo em PDF (Fig. 4.26), com baixa qualidade gráfica. Segundo a publicação, as áreas ardidas englobaram um total de 383 hectares em 2003 e 259 hectares em 2004, atingindo principalmente as freguesias de Lamas de Olo e Ermelo nos dois anos e a freguesia de Vila Marim (nesta somente em 2004). O texto também traz informações sobre a posição do Parque Natural do Alvão em relação aos incêndios florestais ocorridos em outras áreas protegidas segundo uma publicação

do ICN de 2005 intitulada "Incêndios Rurais na Rede Nacional de Áreas Protegidas e Rede Natura 2000 para 2004".

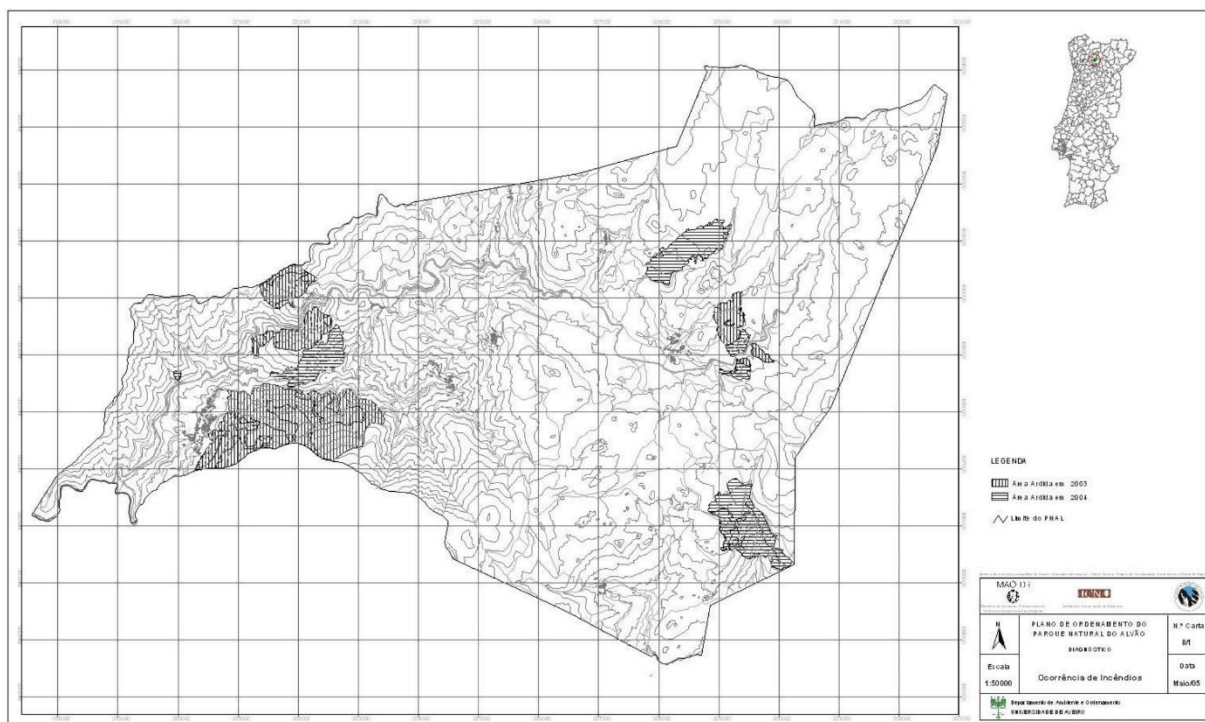


Fig. 4.26 - Carta de Ocorrência de Incêndios (2003-2004) – Parque Natural do Alvão (Extraído de Universidade de Aveiro/ICN, 2005, carta em PDF anexa ao Vol. III)

O volume que mais menciona o risco de incêndios florestais (5 menções) é o volume II (Introdução e Enquadramento) da seção Caracterização, que em seu Capítulo 2 aborda as políticas e instrumentos de ordenamento territorial nas diversas escalas. As menções ao risco de incêndio aparecem, então, no enquadramento do Plano Nacional de Prevenção e Proteção da Floresta contra Incêndios Florestais (PNPPFCI) em vigor na época (Decreto-Lei nº 156/2004, de 30 de junho, posteriormente revogado pelo Decreto-Lei nº 124/2006). Segundo o POPNAL, o PNPPFCI definiu índices de risco e zoneamento do continente por classe e zonas críticas. No PNAL "estão incluídas a zona crítica do Barroso (...), as freguesias de Bilhó e Ermelo do concelho de Mondim de Basto e a freguesia de Lamas de Olo do concelho de Vila Real" (Universidade de Aveiro/ICN, 2004, Vol. II, p. 29). Outras menções ao risco de incêndio florestal aparecem no mesmo volume, ao se apresentarem as normas do Plano Diretor Municipal de Vila Real que afetam áreas do PNAL. No volume II (Diagnóstico Setorial) da seção Diagnóstico, consta a única menção ao risco de incêndio florestal que não está na Caracterização. O termo aparece inserido num "Quadro Prospectivo da Paisagem" que apresenta como "tendência pesada" a estratégia de implementação de "ações com vista à minimização do risco de incêndios" (Universidade de Aveiro/ICN, 2005, Vol. II, p. 61).

Segundo depoimento do/a funcionário/a do ICNF que atua na gestão de áreas classificadas da Região Norte, em entrevista para esta investigação, a principal ameaça ao Parque Natural do Alvão é a expansão de espécies exóticas invasoras na área, especialmente a *Hakea sericea* (Fig. 4.27), uma espécie vegetal arbustiva de origem australiana que, segundo o entrevistado, lança as sementes no solo ao terem seus frutos atingidos por incêndios florestais. Dessa forma, uma das consequências dos incêndios é a perda direta e indireta de biodiversidade, em decorrência do processo sistêmico de alteração do solo e da vegetação, desempenhando papel fundamental na dispersão de espécies invasoras pelas áreas do parque. A pessoa entrevistada informou que em outubro de 2019 estava em andamento uma candidatura para a obtenção de financiamento para um novo projeto do ICNF voltado ao controle e erradicação dessa espécie, intitulado "Restauro de habitats naturais ameaçados por *Hakea sericea* no SIC Alvão-Marão".



Fig. 4.27 - Atividade de controle de *Hakea sericea* realizada em janeiro de 2015 por voluntários no Parque Natural do Alvão (Fonte: extraído do site "Invasoras.pt": <http://invasoras.pt/acao-informativa-sobre-plantas-invasoras>)

Apesar de o pastoreio (Fig. 4.28) ser considerado uma atividade tradicional e que, segundo o POPNAL, não deve ser eliminada do parque, o/a representante do ICNF indicou as atividades inerentes ao pastoreio como ameaças:

Ainda na área dos riscos, o pastoreio é uma ameaça à biodiversidade na medida em que limita as áreas de restauro. (...) Uma área de turfeira que precisava de ser regenerada, a presença do gado não permite, pois as pessoas não vão querer. O aproveitamento, também, da água, por exemplo, no caso das turfeiras, a maioria das turfeiras do Alvão estão todas secas precisamente porque há drenagem ou para manter os terrenos secos para os animais poderem estar ou aproveitamento dessa própria água para rega. (Depoimento coletado em 14/10/2019, no escritório do ICNF no Porto).



Fig. 4.28 - Pastoreio de caprinos em área degradada do Parque Natural do Alvão, próximo ao estacionamento do acesso às Píscas de Cima (Foto: Marcelo Afonso, 29/05/2019)

Ao ser indagada sobre a necessidade de se elaborarem trabalhos e avaliações voltados ao risco, a pessoa entrevistada do ICNF alegou que o mais importante seria a elaboração de projetos estratégicos continuados de recuperação de espécies e áreas degradadas:

Dizemos assim: ok, nós temos essa área protegida, nós conhecemos tudo isto (...), que estratégia que nós precisamos delinear para restaurar as áreas que precisam de

restaurar, ou para melhorar aquelas áreas que precisam de ser melhoradas? (...) Aquilo que corre mal a gente já sabe que corre mal, precisamos é de trabalhar pro futuro, de prever as nossas intervenções, porque nós não podemos, não devemos trabalhar ao sabor de candidaturas que abrem, agora abriu esta, e esta candidatura particular, como as fontes de financiamento... vêm num quadro comunitário, quadro comunitário termina em 21, pois este projeto é pra dois anos... mas este não é um projeto pra dois anos, este é um projeto para dez anos, e por isso nós precisamos é de ter uma coisa contínua. E depois a gente vai encaixando, agora vem este, então vamos submeter este, depois vem outro, pá, não era exatamente aquilo que a gente queria como prioritário, mas pronto, já que vem... é o que apareceu. Isso é falta de estratégia, por isso é mais importante uma carta de estratégia. (Depoimento coletado em 14/10/2019, no escritório do ICNF no Porto).

4.2.1.4. A aplicabilidade do plano em relação à gestão de risco

No Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão há um volume específico denominado Programa de Execução, que segue o enquadramento definido pela Portaria n° 137/2005, de 2 de fevereiro, que estabelece os elementos que devem fazer parte dos planos especiais de ordenamento do território. O POPNAL propõe ações de intervenção para cinco domínios de atuação: conservação da natureza e biodiversidade, infraestruturas de apoio ao turismo, valorização cultural e patrimonial, fiscalização, monitorização e vigilância e informação e sensibilização ambientais (Quadro 4.12). Segundo o plano, o "Programa de Execução surge sob a forma de Plano de Ação uma vez que as intervenções propostas pressupõem a execução de um vasto conjunto de ações, no sentido de potenciar o desenvolvimento sustentado da área protegida". As áreas estratégicas de desenvolvimento, os domínios de atuação e as respectivas ações de intervenção estão inseridos em três eixos estratégicos: conservação da natureza e biodiversidade, visitação e comunicação e valorização cultural e patrimonial – e as ações de intervenção baseiam-se nos estudos feitos para a seção Diagnóstico do POPNAL (Universidade de Aveiro, 2006b, p. 1).

Quadro 4.12 - Domínios de atuação e ações de intervenção previstas no POPNAL

DOMÍNIOS DE ATUAÇÃO	AÇÕES DE INTERVENÇÃO
Domínio A: Conservação da natureza e Biodiversidade	A1. Restrições de acesso; A2. Repovoamento de espécies; A3. Florestação e arborização de espaços.
Domínio B: Valorização cultural e patrimonial	B1. Criação de locais de venda de produtos tradicionais locais; B2. Reativação dos Núcleos de Técnicas Tradicionais.

Domínio C: Infraestruturas de apoio à visitação	C1. Ordenamento dos locais de estada; C2. Construção de infraestruturas de lazer e regulação de visitantes; C3. Apoio ao Turismo de Natureza.
Domínio D: informação e sensibilização ambientais	D1. Sinalização e delimitação de áreas específicas; D2. Colocação de painéis informativos; D3. Ações de Educação Ambiental; D4. Exposições temporárias e permanentes.
Domínio E: Fiscalização, monitorização e vigilância	E1. Fiscalização; E2. Monitorização; E3. Vigilância.

Fonte: Adaptado do Programa de Execução do POPNAL (Universidade de Aveiro, 2006b, p. 2)

Além de justificar a delimitação das áreas de atuação que, segundo o POPNAL, são consideradas as mais importantes para a concretização dos objetivos do plano, são apresentadas também estimativas de custos, entidades envolvidas na implementação e programação temporal.

O Programa de Execução ressalta que as intervenções devem levar em conta três variáveis estruturantes: o **tempo**, que "advém da compreensão dos sistemas naturais (dinâmicas locais, regeneração de habitats etc.), sociais (períodos de maior afluência, fins de semana) e econômicas (atividades tradicionais, práticas agrícolas e silvo-pastoris)", o **espaço**, que resulta "da necessidade de se projetarem algumas das intervenções num determinado território, com características muito particulares do ponto de vista da conservação da Natureza e da biodiversidade, elementos fundamentais na área protegida" e a **complementaridade** das ações, apoiada na ideia de que o "desenvolvimento sustentável do PNAL não ficará solucionado a curto prazo mas sim a longo prazo, à medida que as ameaças vão sendo anuladas progressivamente". O Programa propõe, porém, um forte investimento em curto prazo para fortalecer o dinamismo do turismo e das atividades econômicas tradicionais (Universidade de Aveiro, 2006b, p. 4).

Evidencia-se, por essas passagens no texto, que o Programa de Execução do parque, fruto dos estudos de caracterização e, principalmente, do diagnóstico do PNAL, tem uma abordagem voltada à mitigação e anulação progressiva das ameaças, mas não se refere objetivamente em relação aos riscos. Sendo a ameaça uma componente do risco, pode-se dizer que o Programa de Execução aborda indiretamente a questão do risco, mas não avança numa metodologia de avaliação sistêmica do risco.

Entre as diversas ações de intervenção propostas, as que estão mais envolvidas com a redução das ameaças são o repovoamento e monitorização de espécies, a restrição de acessos, as ações voltadas à sensibilização ambiental dos visitantes e moradores, a infraestrutura de visitação (implantação de locais adequados para estacionamento, abrigos e parques de merendas) e a comunicação visual (instalação de sinalização e placas de informação). Há ações

previstas para cada uma das 14 Áreas de Intervenção Específicas estabelecidas no POPNAL e identificadas na Carta de Síntese. O Programa ressalta que a maior parte dos investimentos previstos seria voltada para as intervenções de conservação da natureza e biodiversidade (51%). Para as áreas de visitação e comunicação estavam previstos 40% e os restantes 9% seriam para as ações de valorização cultural e patrimonial (Universidade de Aveiro, 2006b).

Não há no Programa de Execução nenhum trecho que preveja a monitorização e o estabelecimento de indicadores do cumprimento das ações, o que deixa a impressão de que, apesar das boas intenções e do detalhamento das propostas, o Programa foi elaborado buscando atender à obrigação legal prevista na Portaria n° 137/2005, de 2 de fevereiro, do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, que estabelece os elementos que devem fazer parte dos planos especiais de ordenamento do território além dos já previstos no Decreto-Lei n° 380/99. Atualmente as metas e indicadores estabelecidos para o ICNF inserem-se anualmente no Quadro de Avaliação e Responsabilização (QUAR), instituído pela Lei n° 66-B/2007, de 28 de dezembro, que estabelece o sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na administração pública.

No Relatório de Atividades de 2017 do ICNF, há algumas menções de ações executadas no Parque Natural do Alvão, como a definição da metodologia, programação e cronograma de trabalhos para a execução do censo nacional do lobo ibérico (que inclui a área do núcleo Alvão-Padrela) e o início dos procedimentos para a recondução do POPNAL aos Planos Diretores Municipais, conforme previsto na Lei n° 74/2017, de 16 de agosto. Além de

(...) diligências administrativas à constituição das comissões consultivas para os efeitos de acompanhamento da elaboração dos programas especiais de 14 áreas protegidas – 1 parque nacional e 13 parques naturais. Foram também realizadas as primeiras reuniões das respectivas comissões em 8 áreas protegidas (Parque Natural do Tejo Internacional, Parque Natural da Arrábida, Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, Parque Natural de Sintra-Cascais, Parque Natural do Vale do Guadiana, Parque Natural do Litoral Norte, Parque Natural do Alvão e Parque Natural da Ria Formosa) (ICNF, 2017, p. 30).

Segundo depoimento de outubro de 2019, em entrevista com pessoa que atua na gestão de Áreas Classificadas da Região Norte do ICNF, os processos de recondução dos POAP aos PDM encontram-se parados na maioria das áreas protegidas, principalmente devido à falta de apoio das próprias Câmaras Municipais. Até outubro de 2019, segundo a mesma, nenhum POAP da Região Norte foi integrado aos respectivos PDM dos municípios onde estão inseridos.

Ao ser perguntada sobre a frequência de utilização dos planos de ordenamento de áreas protegidas para tomadas de decisão, a pessoa entrevistada relatou que consulta os planos diariamente e que resolvem quase todas as questões com que se depara em relação à gestão das AP:

Eu tenho outras competências que me obrigam a olhar para os planos de ordenamento, por exemplo, a emissão de pareceres relativos a outras atividades que não edificação, como atividades agrícolas ou outras alterações do uso do solo, não sendo edificação (construção de edifícios) mas obriga-me a olhar para os planos de ordenamento para poder tomar uma decisão, por isso a minha resposta é "todos os dias". (...) Os planos, genericamente, resolvem a todas as questões do dia a dia. (...) Do que nos chega diariamente o plano de ordenamento dá resposta. (...) É preciso não esquecer que os planos de ordenamento, na maioria destes daqui do Norte, o Douro Internacional é de 2005, Montesinho, o Alvão e o Litoral Norte de 2008 e o do Gerês de 2011, do Parque Nacional. Mas antes de 2011... o do Gerês é o segundo plano, por isso nós já tínhamos a experiência do plano do Gerês e quando esses foram todos criados nós tínhamos uma experiência muito grande de gestão, por isso sabíamos exatamente o que eram as necessidades do dia-a-dia. Por isso, na construção do plano de ordenamento, melhor ou pior, com mais falhas ou com menos falhas, nós sabemos exatamente que eles dão resposta a 99% ou 95% das questões com que se debate uma área protegida. (Depoimento coletado em 14/10/2019, no escritório do ICNF no Porto).

Em relação especificamente ao Parque Natural do Alvão, o/a representante do ICNF afirmou que o plano de ordenamento tem cumprido o seu papel como orientador do ordenamento:

Neste momento este plano não dá trabalho nenhum. O plano não dá trabalho e o parque não dá trabalho. E por quê? A principal razão é que nós deixamos de emitir pareceres dentro das aldeias, isso trouxe... descomprimiu... os municípios que fazem, porque, até 2008, quando o plano saiu, nós emitíamos pareceres pra toda a área do parque, incluindo as aldeias. E a parte mais conflituosa, em todas as áreas protegidas, é aquela que tem a ver com edificação. As pessoas acham que estão no direito de poder edificar em qualquer sítio, apesar disso o direito à propriedade não lhes dá direito à edificabilidade, mas as pessoas não conseguem compreender e acham que uma coisa vem atrás da outra. E as câmaras escusam-se sempre: "é o parque, é o parque", e desresponsabilizam-se daquilo das suas próprias responsabilidades e competências, às vezes até as têm, mas não as querem, se houver alguém que diga que não por elas. E por isso edificação em

qualquer área protegida é a questão de maior conflito. A partir do momento em que nós deixamos de emitir parecer dentro das aldeias, esse conflito diminuiu 95%, e o parque é tão pequeno e tem tão pouca gente, e a pressão pra construir fora é tão pequena, que na realidade não há conflito, nem dá problemas... (...) são aquelas coisas comezinhas, é um fulano que quer abrir um caminho etc.
(Depoimento coletado em 14/10/2019, no escritório do ICNF no Porto).

Fica claro, neste relato, que ao ser atribuída aos municípios de Vila Real e de Mondim de Basto a responsabilidade pelo ordenamento das áreas urbanizadas (as aldeias) dentro do Parque, a maior parte dos problemas relacionados à edificação deixou de ser preocupação da gestão da área protegida, porém o que acontece nesses núcleos habitacionais afeta direta e indiretamente a área do parque, o que mostra a necessidade de existir uma integração maior entre a gestão da AP e as Câmaras Municipais.

Ao se analisar o Programa de Execução do POPNAL e o conteúdo da entrevista realizada com o/a representante do ICNF, pode-se verificar que a maior parte das ações de conservação depende de projetos específicos que são submetidos a candidaturas a programas pontuais de financiamento, que geralmente não são continuados em longo prazo. Segundo o Relatório de Atividades do ICNF de 2017, o orçamento aprovado para o ano "foi de cerca de 55,2 milhões de euros, dos quais 97% (53,6 milhões de euros) correspondem ao orçamento de atividades, e 3% (1,6 milhões de euros) ao orçamento de projetos" (ICNF, 2017, p. 80).

O ano de 2017 foi um marco na gestão de riscos ambientais em Portugal, cujos paradigmas passaram a ser alterados a partir das consequências dos grandes incêndios florestais ocorridos no país em junho e outubro. Entre as medidas relacionadas ao tema, o Relatório de Atividades do ICNF incluiu, como atividade realizada no cumprimento do objetivo "Contribuir para a eficácia das medidas de Defesa da Floresta contra Incêndios" a execução de ações do Programa Nacional de Fogo Controlado e "a implementação de um sistema de ativação de equipas de sapadores florestais (ESF) para verificação de perímetros de incêndio de modo a reduzir os reacendimentos" (ICNF, 2017, p. 126). Além disso, segundo o relatório foram executadas ações de sensibilização ambiental relacionadas à temática dos incêndios florestais, com a produção e publicitação do Plano Nacional de Sensibilização e "a disponibilização online de diversos materiais de sensibilização referentes ao risco de incêndio e comportamentos preventivos permitindo o desenvolvimento de ações de sensibilização a nível regional e local para públicos-alvo específicos e ainda a realização de inúmeras ações da iniciativa de juntas freguesias, câmaras municipais, bem como a afixação em locais públicos" (ICNF, 2017, p. 62).

Nesse contexto, foram também melhorados e implementados sistemas de alerta e avisos de ocorrências via e-mail.

Assim como nos anos anteriores, outra ação executada em 2017 pelo ICNF foi a produção da Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal do respectivo ano, com base na metodologia CSP (*cover, slope, probability*), desenvolvida e detalhada em Verde & Zêzere (2007), "que integra o histórico de áreas ardidas, a ocupação do solo e a orografia. A carta foi gerada com ferramentas de sistemas de informação geográfica (QGIS/GRASS) e apresenta cinco classes de risco, traduzindo, para cada ponto, o grau de possibilidade de afetação por via de um incêndio florestal" (ICNF, 2017, p. 62).

4.3. Discussão e síntese

Pelo que se observa a partir do conteúdo dos planos de manejo e de ordenamento das duas áreas protegidas estudadas, há muitas ameaças em comum nas duas AP, com exceção de algumas ligadas a especificidades locais. Nos dois planos há algumas diretrizes e indicações de ação para a mitigação e minimização de problemas decorrentes das ameaças observadas, mas não há uma seção dedicada especificamente à gestão de riscos. É possível, por meio dos dois instrumentos, fazer um levantamento preliminar das ameaças a partir dos estudos de caracterização e de diagnóstico, que em ambos os documentos levaram em consideração os dados e as experiências dos *stakeholders*, gestores e cientistas de diversas áreas do conhecimento que participaram nas diferentes etapas de elaboração.

O maior número de citações ao termo "ameaça" e suas variações aparece principalmente nas seções voltadas à caracterização e ao diagnóstico, principalmente quando se abordam os aspectos naturais. No caso do POPNAL, a preocupação geral tanto dos gestores quanto dos *stakeholders* em relação às ameaças é enfatizada, também, nas considerações feitas pelas pessoas participantes das discussões públicas, registradas no Relatório de Ponderação. Na Flona de Ipanema várias ameaças foram identificadas por *stakeholders* durante as Oficinas de Planejamento Participativo, realizadas durante o processo de revisão do plano.

A contagem dos termos relacionados ao risco revela que a abordagem ao assunto é, além de escassa, secundária e difusa, isto é, os planos não dedicam atenção voltada especificamente à questão. Os planos estudados partem, então, do princípio de que uma área protegida possui ameaças que devem ser claramente caracterizadas antes mesmo da elaboração desses planos. Posteriormente, os estudos realizados por investigadores detalham um pouco melhor as ameaças e perigos, com possíveis medidas de prevenção e mitigação, incluindo-as nos

programas e subprogramas de ação. Não há, porém, nos planos atualmente em vigor, uma cartografia completa e detalhada de riscos e vulnerabilidades visando o planejamento de procedimentos de emergência e segurança das áreas protegidas.

Percebe-se, numa primeira análise do conteúdo cartográfico e dos temas referentes ao risco no Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão que não há uma cartografia especificamente dedicada à análise de riscos, apesar do plano possuir um bom conjunto de mapas temáticos que podem ser aproveitados para a elaboração de cartas de risco, se forem disponibilizados em formatos digitais apropriados e não somente em PDF, como é o caso do POPNAL. No caso da cartografia do Plano de Manejo da Flona de Ipanema, a maioria dos mapas foi retirada de publicações científicas ou de bases públicas oficiais, sendo poucos os mapas elaborados pela equipe de revisão do plano. No POPNAL há uma maior proporção, em relação ao PMFNI, de mapas feitos especificamente para o plano pela equipe de cartografia.

Em ambos os planos são definidos e apresentados os zoneamentos das áreas, sendo que somente a Flona de Ipanema utiliza o conceito e a delimitação de uma "zona de amortecimento", como prevê a legislação brasileira. A zona de amortecimento, quando bem delimitada cartograficamente, é um dispositivo legal importante para a conservação e para o apoio na gestão das ameaças às áreas protegidas brasileiras, porém esse instrumento foi gradualmente enfraquecido com as constantes alterações na legislação sobre o tema, indício da forte pressão política e econômica a que essas áreas estão submetidas. No caso da zona de amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema há a necessidade de uma revisão dos limites, pois a expansão urbana que transformou determinados setores já não justifica a sua incorporação a essa zona, já que são áreas ordenadas territorialmente pelas câmaras municipais.

As áreas protegidas do Brasil e de Portugal estão, atualmente, em momentos diferentes em relação à abordagem governamental sobre a questão dos planos de manejo e de ordenamento. Enquanto no Brasil a política de gestão está voltada à adaptação e à elaboração dos novos planos de manejo seguindo o atual modelo escolhido pelo ICMBio, baseado nos *Foundation Documents* das áreas protegidas norte-americanas, em Portugal as atenções estão voltadas, neste momento, à transposição dos conteúdos dos planos de ordenamento das áreas protegidas para os planos diretores municipais e à recategorização dos planos para programas. O Despacho nº 8437/2017, do Gabinete da Secretária de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza, publicado no Diário da República, nº 186, em 26 de setembro de 2017, instituiu o início do procedimento de elaboração Programa Especial do Parque Natural do Alvão (PEPNAL), com prazo de 15 meses para o término do processo, mas até o final de 2019 ainda não tinha sido concluído.

No caso da recondução do POPNAL para os PDM de Vila Real e de Mondim de Basto, assim como a maioria dos outros POAP, o processo encontrava-se parado até o final de 2019, apesar do limite estabelecido pela Lei nº 74/2017, de 16 de agosto, segundo a qual todos os POAP deverão ser transpostos aos respectivos PDM até 13 de julho de 2020.

Ao contrário do que se observa no novo modelo de planos de manejo de unidades de conservação federais do Brasil, adaptado do modelo norte-americano, tanto o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão quanto o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema possuem planos de ação (programas de execução). O novo modelo recentemente adotado pelo ICMBio elimina o planejamento e o programa de execução, prevendo somente "indicativos de planejamento", ao se identificar a necessidade ou não de planejamento para a área protegida. Além disso, foi eliminada dos documentos toda a cartografia temática. A busca pela celeridade na produção dos planos e a necessidade de diminuição de gastos fizeram com que esse modelo se adaptasse bem às circunstâncias políticas e econômicas brasileiras. A transposição da cartografia temática dos planos para sistemas digitais *online* é uma evolução necessária, pois democratiza o acesso e amplia a capacidade de geração de conhecimento e tomadas de decisão, caso ela exista e esteja disponível. Entretanto, os sistemas *online* atualmente implantados pelo ICMBio e pelo Ministério do Meio Ambiente não contêm, até o momento, as cartografias temáticas dos novos planos de manejo concebidos por esse modelo, o que significa que, ao menos para o público em geral, não há facilidade de acesso aos mapas desses novos planos.

Não é objetivo desta investigação propor um plano de manejo ou de ordenamento ideal, pois isso seria discussão suficiente para outras teses, mas entendemos que a cartografia ainda pode estar presente nos planos resumidos, pois sintetiza visualmente muitas informações importantes que constariam em páginas e capítulos que já não são necessários nesses planos, pelo novo modelo. Entendemos que um plano de manejo, por mais resumido e enxuto que seja, deve ter, no mínimo, o mapa de localização da área, a carta de zoneamento, a carta com o limite da zona de amortecimento e cartas de risco (ou, ao menos, de perigosidade das principais ameaças, caso não haja capacidade técnica da equipe para trabalhar com avaliação de riscos).

A participação dos *stakeholders* nos processos de elaboração e de revisão dos planos de manejo e de ordenamento é fundamental e foi levada em consideração, em maior ou menor grau, nos dois planos estudados. As polêmicas e medos são frequentes quando se trata de apresentar uma mudança de paradigmas no comportamento e no relacionamento entre as populações e as áreas submetidas a um novo regime de ordenamento. Com o tempo, porém, ao menos no caso do Parque Natural do Alvão e da Flona de Ipanema, as populações locais e do

entorno passaram a se adaptar e a aceitar melhor a condição de moradores de área protegida e de usuários dos serviços ecossistêmicos de territórios submetidos a normas e regulamentos específicos.

Um entrave encontrado no processo de investigação sobre a gestão das AP foi a dificuldade para se conseguir entrevistar representantes do Parque Natural do Alvão. Em 2019, apesar do envio de solicitações e pedidos de autorização tanto para a equipe do parque quanto para as hierarquias superiores do ICNF, no intuito de se entrevistarem funcionários do PNAL, meses se passaram sem nenhuma resposta. Quando nos deslocamos diretamente à sede administrativa do Parque Natural do Alvão, em Vila Real, o/a funcionário/a que se identificou como "interlocutor/a" do parque (as áreas protegidas portuguesas não possuem mais o cargo de diretor/a pela nova Orgânica do ICNF) informou que tinha conhecimento do pedido de entrevista, enviado meses atrás, mas que a solicitação ainda estava em análise pelas demais alçadas do Instituto. Dessa forma, não foi possível realizar, oficialmente, nenhuma entrevista com funcionários do PNAL. Algumas informações foram obtidas somente em conversas informais. Um mês depois da visita ao Parque Natural do Alvão, o ICNF indicou um/a representante da Divisão de Áreas Classificadas para ser entrevistado/a para esta pesquisa, entrevista que foi realizada no dia 14 de outubro de 2019.

Entendemos que a eliminação do cargo de diretor/a do parque e a consequente retirada do poder de decisão de gestores/as que tinham uma proximidade muito maior com a rotina e os problemas da área interfere diretamente numa das componentes do risco: o tempo de resposta. Ao tornar mais complexo o sistema burocrático de tomada de decisões, distanciando no tempo e no espaço o problema a ser resolvido, o risco aumenta.

Outra questão a ser abordada nesse caso é a dificuldade à qual um investigador é submetido devido à falta de um sistema adequado de gerenciamento de investigações científicas em áreas protegidas em Portugal. No Brasil, o acesso dos investigadores aos chefes das unidades de conservação e aos seus funcionários é mais facilitado, pois qualquer investigação científica em áreas protegidas federais precisa somente de uma autorização solicitada *online* num sistema informatizado denominado SISBio (Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade), existente desde 2007. Atualmente gerido pelo ICMBio, regulamentado pela Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014, o SISBio é um "sistema de atendimento à distância que permite a pesquisadores solicitarem autorizações para coleta de material biológico e para a realização de pesquisa em unidades de conservação federais e cavernas", emitindo autorizações para atividades com finalidades científicas, didáticas (no âmbito do ensino superior), licenças permanentes e registros para coleta e transporte de

material botânico, fúngico e microbiológico (<http://www.icmbio.gov.br/sisbio>, site consultado em 20/10/2019). Além da redução de ameaças como a retirada ilegal de material biológico, ao se criar um protocolo sistematizado de gestão de pesquisas científicas, o relacionamento entre os investigadores e a administração direta de suas áreas de estudo torna-se muito mais simples e a "preocupação" de alguns responsáveis por essas áreas em conceder depoimentos para esses estudos diminui consideravelmente. Além disso, ao se concentrar, numa única plataforma *online*, as informações e os relatórios de todas as investigações em desenvolvimento e já finalizadas, esse tipo de sistema torna-se uma ferramenta de apoio às decisões sobre a ampla diversidade de problemas que ocorrem numa AP. Dessa forma, consideramos a existência do SISBio um fator favorável na redução do risco às áreas protegidas administradas pelo ICMBio, sistema que não existe atualmente em Portugal.

Apesar de serem instrumentos de apoio à gestão das áreas protegidas, os planos de ordenamento e de manejo analisados, por si só, não são suficientes como base documental na prevenção e mitigação de riscos, mas possuem elementos e orientações que podem auxiliar na elaboração de planos específicos voltados ao risco. Os planos levam em consideração as ameaças e algumas vulnerabilidades territoriais, mas sozinhos não possibilitam a construção de uma rede de dados inter-relacionáveis e capazes de gerar uma indicação mais precisa das áreas em risco.

Concordamos com Oliveira (2010) quando diz ser necessária uma abordagem mais direta ao risco nos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas. Os planos identificam as principais ameaças às áreas protegidas, mas não avançam muito na avaliação dessas ameaças em relação à probabilidade de que elas ocorram. Uma avaliação sistêmica e multiescalar do risco incorporada aos planos de ordenamento traria elementos que facilitariam as ações de proteção estabelecidas no planejamento e apoiaria as tomadas de decisão no gerenciamento das ameaças e das vulnerabilidades dessas áreas protegidas.

A comparação dos instrumentos de gestão de risco de duas áreas protegidas de características semelhantes (mas geridas por políticas nacionais de ordenamento territorial conceitualmente diferentes) e a análise das experiências empíricas nesse tipo de gestão podem gerar dados úteis no momento da elaboração e das revisões desses e de outros planos. Cada área protegida possui características próprias e seus planos de manejo e ordenamento devem ser realistas, adaptáveis e monitoráveis. Segundo a IUCN,

Management Plans should be succinct documents that identify the key features or values of the protected area, clearly establish the management objectives to be met and indicate the actions to be implemented. They also need to be flexible enough to cater for unforeseen events which might arise during the currency of the plan. (...) The process of developing a Management Plan may be more or less complex depending upon the objectives of the protected area, the risks or threats to these objectives, the number of competing interests, the level of stakeholder involvement and the issues arising from outside the protected area (Thomas & Middleton, 2003, p. 1).

Apesar de os planos não estabelecerem uma abordagem direta à gestão do risco, ao dedicarem espaço ao levantamento e a propostas de mitigação das ameaças, lançam as primeiras bases em direção a uma posterior avaliação de risco. As ameaças de origem humana a áreas protegidas derivam de riscos sociais de diferentes esferas e escalas. Para se avaliar um determinado risco a uma área protegida, é necessário levar em consideração as ameaças a essas áreas, a probabilidade de ocorrência dessas ameaças (perigo) e a possível consequência da ocorrência dessas ameaças (danos e prejuízos de diversos níveis e esferas). No caso de avaliação do risco a áreas protegidas, é possível identificar as ameaças e suas origens a partir de seus planos de manejo e de ordenamento, de revisão bibliográfica (publicações, monografias, teses, artigos científicos, legislação, programas de governo, políticas públicas etc.) e de entrevistas com *stakeholders* e gestores. A análise aprofundada das conexões e hierarquias entre as ameaças é um passo importante no processo de avaliação do risco a essas áreas.

Tanto no Brasil quanto em Portugal, os planos analisados se preocupam em apontar a influência e a importância das populações que vivem em seus domínios e zonas de entorno na conservação dessas áreas, mesclando, em seus conteúdos, o caráter cultural e o caráter político-econômico do território. Esse tipo de abordagem vai ao encontro de Haesbaert (2004), ao indicar que o ordenamento do território envolve dois tipos de dimensão: a simbólica/cultural, que forma a identidade territorial, e a dimensão política-disciplinar, que corresponde à interferência política e econômica sobre o território. A apropriação do espaço a partir da dimensão simbólica/cultural exerce o controle simbólico do território, enquanto a dimensão política/disciplinar/econômica atua na apropriação e ordenamento do espaço "como forma de domínio de disciplinarização dos indivíduos" (Haesbaert, 2004, p. 94).

O espaço tece, no decorrer do tempo, suas próprias relações, sejam elas internas ou externas. A partir de suas componentes naturais, o espaço se "autogerencia" e "vive" sua própria territorialidade, que pode ser mais ou menos afetada pelo fator humano. Diferentes territorialidades são, então, possíveis, tanto do ponto de vista da área protegida (espaço) quanto dos seres humanos que interagem com elas (sociedade). Tempo, espaço e sociedade são a tríade

do conceito de territorialidade de Raffestin (1993) e, no caso das áreas protegidas, qualquer variação nos elementos dessa "fórmula" afeta os resultados de uma avaliação de risco.

CAPÍTULO 5

Modelos de análise, avaliação e mapeamento do risco e suas potencialidades

Após o levantamento das abordagens ao risco nos planos de ordenamento territorial de diferentes esferas e escalas, desde o nível nacional até o nível das áreas protegidas, constatou-se que a cartografia produzida e incorporada, quando existe, é composta por mapas temáticos de caracterização e diagnóstico e, em alguns casos, por cartas de perigosidade. As análises de risco, talvez por envolverem cálculos mais complexos (como a valoração econômica e ambiental) e exigirem mais tempo das equipes que produzem esses materiais, não são contempladas nos planos de ordenamento territorial, o que vale também para os planos de manejo e de ordenamento das AP. Ao mesmo tempo em que o risco é abordado superficialmente, as menções em relação às ameaças e perigos surgem com mais frequência, o que indica que, apesar de as origens dos problemas serem identificadas, faltam meios para a apresentação de soluções baseadas numa avaliação completa do risco.

Com a evolução dos processos de elaboração de planos de gerenciamento de áreas protegidas, que tendem à simplificação e à redução de custos, é necessário um modelo de cartografia que sintetize os problemas das áreas e que possa contribuir para apoiar as tomadas de decisão. Há diferentes modelos de avaliação do risco que podem ser adaptados à realidade das áreas protegidas e que são capazes de gerar cartas de risco e de perigosidade, porém, tanto no Brasil quanto em Portugal, onde os recursos humanos e financeiros ainda são escassos no que tange à gestão de áreas protegidas, é essencial que haja maneiras mais simples e acessíveis para que os gestores que se proponham a trabalhar com o risco em suas áreas de atuação e possam desenvolver suas cartografias de risco mesmo com os poucos meios, ferramentas e equipes de que dispõem.

Há diversas metodologias de avaliação do risco e algumas podem ser cruzadas e adaptadas, em maior ou menor grau, no processo de concepção de um modelo de produção de cartografia de risco para áreas protegidas. A seguir serão apresentadas, resumidamente, as principais linhas e modelos de avaliação e mapeamento do risco utilizados em Portugal e no Brasil, com ênfase na identificação da escolha dos tipos de variáveis utilizadas em cada método.

5.1. O modelo de perigosidade de Verde & Zêzere adotado pelo ICNF em Portugal

O ICNF dispõe de dados de áreas ardidas de 1988 a 1998, relacionados numa tabela em *Excel* que contém dados básicos como localidade, coordenadas geográficas de referência e total de áreas queimadas. A partir do ano de 1990 há dados em formato SHP (*shapefile*) das áreas

percorridas por incêndios florestais, também disponibilizados pelo ICNF em seu *site*. Segundo os metadados vinculados aos ficheiros SHP, os polígonos foram elaborados a partir de compilações de informações provenientes de levantamentos de campo efetuados pela Guarda Nacional Republicana (GNR) e pelos Gabinetes Técnicos Florestais (GTF), além de fotointerpretação de imagens de satélites *Landsat*, que são utilizados desde 2012 na elaboração anual da "Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal" para Portugal Continental. Desde 2010, a organização da tabela de atributos vinculada aos SHP segue o modelo do manual publicado pela Autoridade Florestal Nacional intitulado "Tratamento da informação geográfica associada a terrenos percorridos por incêndios" (AFN, 2010).

Segundo o ICNF, "a perigosidade de incêndio florestal traduz o grau de possibilidade de afetação de um determinado local por via de um incêndio florestal". No site do Instituto é apresentada resumidamente a metodologia utilizada:

As cartas de perigosidade de incêndio florestal apresentadas foram produzidas com base na metodologia CSP (*Cover, Slope and Probability*) desenvolvida na Autoridade Florestal Nacional, pelo Dr. João Verde (...). As cartas foram geradas em formato *raster*, com ferramentas de álgebra de mapas e com recurso à seguinte informação-base:

- Carta de ocupação do solo de 2007 Nível 3 (COS2007).
- Carta de declives produzida a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) Pan-Europeu, baseado na fusão por média ponderada das medições altimétricas SRTM e ASTER GDEM.
- Cartografia de áreas ardidas (para cada ano são usados os dados dos 20 anos anteriores).

Os valores de perigosidade obtidos foram sujeitos a uma reclassificação com base no método dos quintis para a totalidade do território de Portugal Continental (<http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/cartografia/cartografia-risco-classes-perigosidade>, consultado em 27/11/2019).

Devido às cartas de perigosidade serem produzidas na escala nacional, o próprio ICNF informa, em nota após a descrição da metodologia, que os mapas criados não são adequados para ações de planeamento locais ou para análises ao nível da célula. Em ficheiros em formato TXT inserido nas pastas que contêm os ficheiros que fazem parte da carta de perigosidade, há a seguinte informação:

ATENÇÃO: ESTA CARTA NÃO PODE SER UTILIZADA PARA AÇÕES DE PLANEAMENTO OU PARA ANÁLISES AO NÍVEL DO PIXEL. DEVERÁ SER UTILIZADA APENAS PARA APRESENTAÇÃO GRÁFICA / PRODUÇÃO DE MAPAS DE ESCALA DISTRITAL/NACIONAL.

(...)

Resolução geométrica: 80 metros

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06³⁷

A Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal para Portugal Continental referente ao ano de 2019 e elaborada segundo essa metodologia é apresentada na Fig. 5.1:

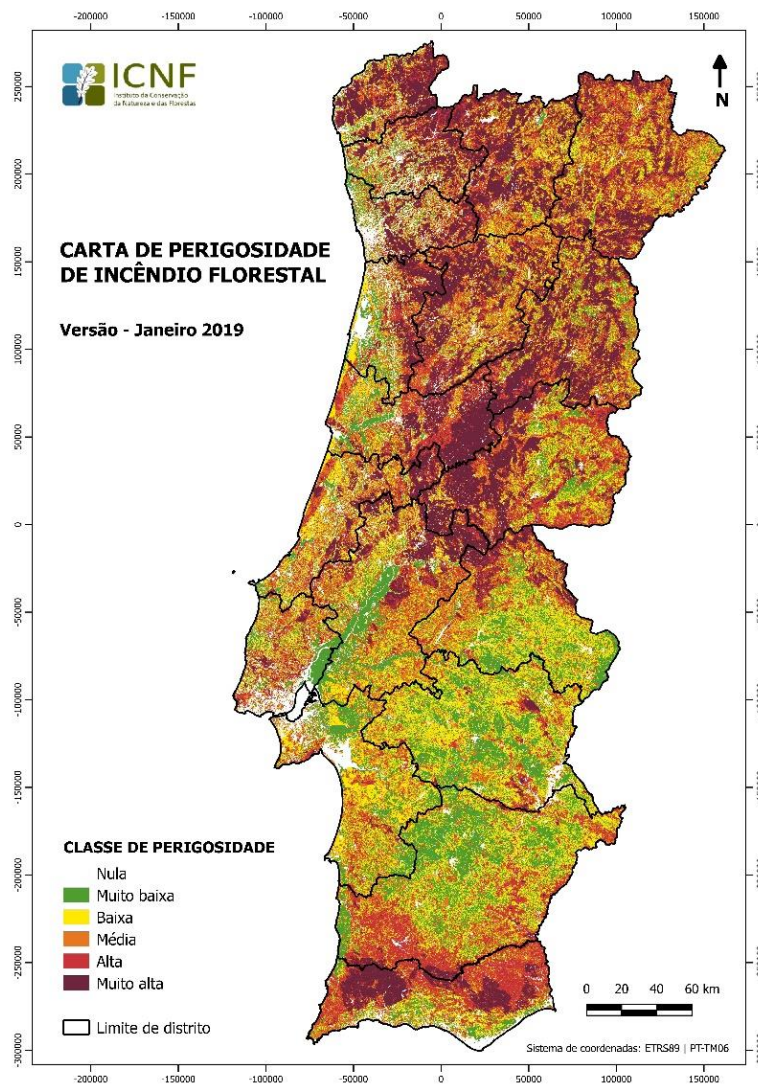


Fig. 5.1 - Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal para Portugal Continental (2019) (Extraído de ICNF em 20/11/2019 - <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/cartografia/cartografia-risco-classes-perigosidade>

A metodologia de elaboração das cartas de perigosidade de incêndio florestal do ICNF baseia-se, então, em Verde (2008) e em Verde & Zêzere (2007, 2010) e leva em consideração três variáveis principais no cálculo da perigosidade: elementos expostos (uso e ocupação do

³⁷ Manteve-se a formatação original do texto.

solo), declividade do terreno e probabilidade de ocorrência (baseada no histórico dos vinte anos anteriores). Com isso, os autores propõem um modelo que se aproxima ao adotado nas avaliações de outros riscos, como os movimentos de massa, sismos ou cheias:

Deste modo, procura-se demonstrar a aplicabilidade de um modelo objectivo de avaliação da susceptibilidade e da perigosidade de incêndio florestal, baseado num número restrito de variáveis com forte relação espacial, e suportado pelo cálculo das respectivas taxas de sucesso e de predição.

Os resultados obtidos, de tipo probabilístico, permitirão caracterizar e cartografar a perigosidade de forma objectiva. Para além disso, poderão servir de base ao desenvolvimento de mapas de risco com a introdução posterior da componente de dano potencial (Verde & Zêzere, 2007, p. 2).

Uma das vantagens dessa metodologia é a possibilidade de se "construir um mapa de perigosidade de incêndio florestal com recurso a poucas variáveis, de forte correlação espacial" (Verde & Zêzere, 2007, p. 6). Como já foi observado nos capítulos anteriores, o modelo de gestão de áreas protegidas, tanto no Brasil quanto em Portugal, foi historicamente se adaptando ao contingenciamento de recursos financeiros e humanos, à necessidade de tomadas rápidas de decisão e à resiliência dos funcionários e *stakeholders* voltados à proteção e conservação dessas áreas. Esse "sistema" de gestão gera a necessidade de modelos mais simples, rápidos e eficientes na avaliação do risco, indo ao encontro de uma proposta de elaboração de cartas de perigosidade a partir de variáveis claramente correlacionadas espacialmente e que possam ser identificadas pelos gestores das áreas protegidas.

Nos trabalhos de Verde & Zêzere (2007) fica clara, também, a necessidade em se saber utilizar e diferenciar uma carta de risco de uma carta de perigosidade, alertando, inclusive, aqueles que produzem esses materiais a aterem-se corretamente aos conceitos de risco e das suas componentes:

(...) um mapa de risco que forneça informação de prejuízo financeiro não permitirá uma leitura correcta se alguém o procurar interpretar apenas como um mapa que informa acerca da susceptibilidade do território. Se este erro acontecer em meio operacional e estiver na base de decisões ligadas ao pré-posicionamento de meios ou opções de supressão pode revelar-se desastroso (Verde & Zêzere, 2007, p. 6).

O modelo conceitual de risco e suas componentes é, então, apresentado pelos autores (Fig. 5.2):

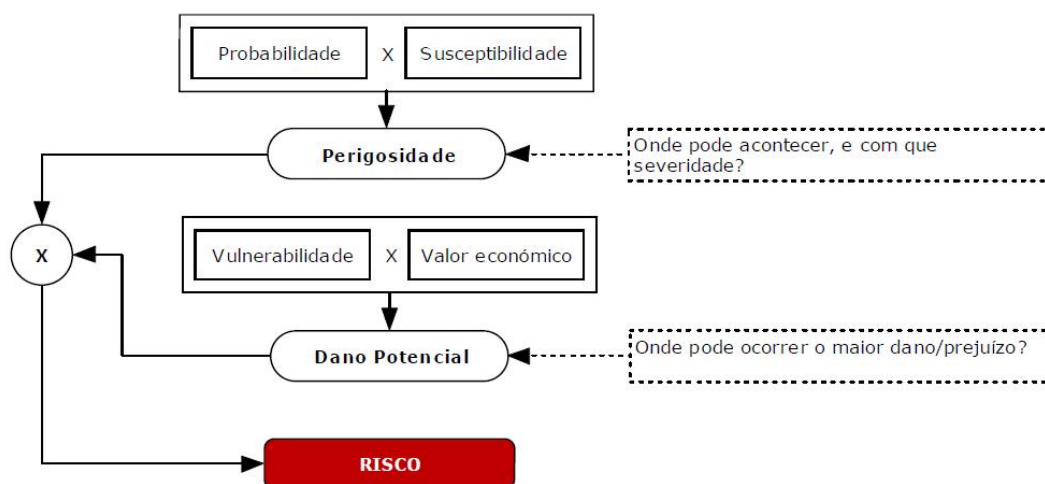


Fig. 5.2 - Componentes do modelo de risco adotado por Verde & Zêzere (2007) (Extraído de Verde & Zêzere, 2007, p. 8)

Apesar de inicialmente terem trabalhado apenas com três variáveis (declividade, cobertura do solo e probabilidade a partir do histórico de ocorrências), método utilizado ainda hoje para a avaliação de perigosidade de incêndios florestais pelo ICNF, em 2010 foi publicado um modelo que incluiu também a pluviosidade média anual e o número de dias com temperatura média acima de 20°C, como anteriormente já proposto por Verde (2008):

For susceptibility assessment, our model integrates some widely used variables in wildfire hazard modelling. The following variables were considered: elevation, slope, land cover, average annual rainfall, average number of days with minimum temperature $\geq 20^{\circ}\text{C}$, and past burn scar mapping (which we transformed into simple probability). We have chosen to include those variables that relate to the fire triangle, air, heat and fuel, but also to the most prominent fire agent in Portugal: man. We did not consider variables that could be best used in dynamic mapping (e.g., wind speed and direction), mostly when fire is already progressing, as our purpose was to map susceptibility in the long term, as a property of the territory (Verde & Zêzere, 2010, p. 486).

No caso da avaliação do risco em áreas protegidas, a proposta de um modelo também deverá levar em consideração variáveis que reflitam uma cartografia de risco que possa ser utilizada em longo prazo, por pelo menos cinco anos³⁸.

O esquema com a metodologia proposta por Verde & Zêzere (2010), com cinco variáveis, é apresentado na Fig. 5.3:

³⁸ A revisão dos planos de manejo e de ordenamento geralmente obedece a prazos estipulados por legislação, com frequência de 5, 7 ou 10 anos (Thomas & Middleton, 2003). No caso do Brasil, os planos devem ser atualizados a cada 5 anos. Portugal não estabeleceu prazos para revisão dos planos dos POAP mas sim a inclusão dos mesmos nos PDM e a transposição de planos para programas, como mencionado anteriormente.

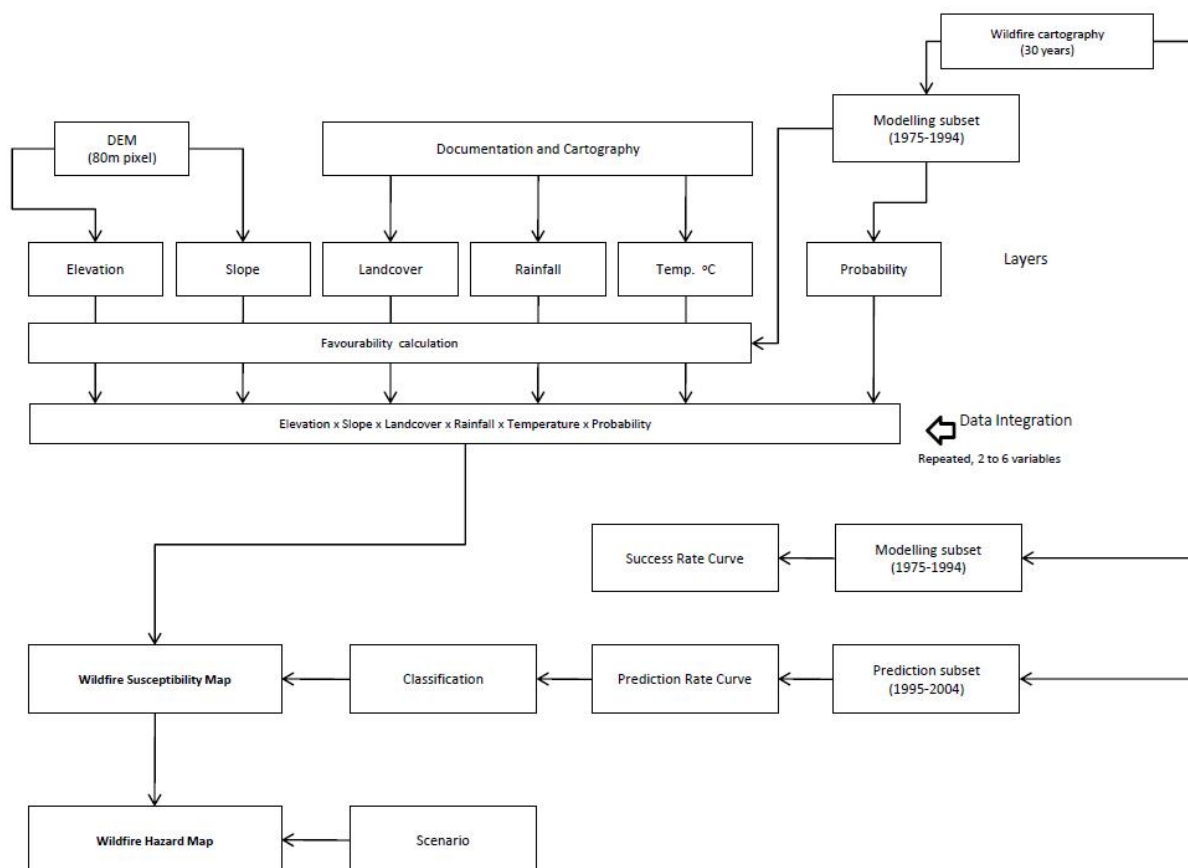


Fig. 5.3 - Metodologia de avaliação da suscetibilidade e perigosidade de incêndio florestal proposta por Verde & Zêzere (2010) (Extraído de Verde & Zêzere, 2010, p. 487)

Como os próprios autores mencionam, o modelo proposto pode ser utilizado no processo de avaliação de duas componentes do risco (a suscetibilidade e a perigosidade), mas não leva em consideração o valor dos elementos expostos e suas potenciais perdas causadas por danos econômicos ou estratégicos, variáveis que compõem o cálculo do risco. O método é especificamente associado à produção de cartas de suscetibilidade e de perigosidade, elementos fundamentais no processo de avaliação do risco e na posterior elaboração de cartas de risco, com a inclusão das componentes relacionadas ao fator "consequência".

Apesar de ter sido concebido para avaliação de suscetibilidade e de perigosidade em escala nacional (Portugal Continental), o modelo conceitual da metodologia utilizada nos trabalhos de Verde & Zêzere pode ser adaptado para utilização na avaliação do risco em escalas locais, como no caso das áreas protegidas, desde que a cartografia básica de referência também seja trabalhada na escala adequada. As variáveis utilizadas nessa metodologia podem ser aplicadas na avaliação do risco de incêndio florestal nessas áreas, caso existam dados disponíveis em escala local ou regional. Alguns desses dados podem ser encontrados nos próprios planos de manejo ou de ordenamento, como no caso da Flona de Ipanema e do Parque

Natural do Alvão, desde que seus ficheiros originais sejam disponibilizados em formatos que possam ser posteriormente utilizados em análises espaciais (SHP, KML etc.).

5.2. Modelos de avaliação da vulnerabilidade

A "vulnerabilidade", entendida como conjunto de "condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentem a suscetibilidade de um indivíduo, uma comunidade, bens ou sistemas aos impactos dos perigos/ameaças" (traduzido de United Nations, 2016, p. 24) é uma das componentes que, ao ser relacionada com a perigosidade e com o valor dos elementos expostos, faz parte da avaliação do risco.

Há diversas maneiras de se abordarem e de se representarem cartograficamente as dimensões e os tipos de vulnerabilidade no cálculo do risco. Füssel (2007) faz uma revisão conceitual sobre o tema no contexto das mudanças climáticas e insere a vulnerabilidade em dois domínios do conhecimento: o socioeconômico e o biofísico. Ao mesmo tempo, as vulnerabilidades socioeconômicas e biofísicas se enquadram em dois tipos de esferas (escalas): a interna (os fatores têm origem dentro do próprio sistema ou comunidade afetada) e a externa (quando os fatores de vulnerabilidade vêm de fora do sistema), conforme o Quadro 5.1:

Quadro 5.1 - Exemplos de fatores de vulnerabilidade classificados de acordo com a esfera e o domínio do conhecimento segundo Füssel (2007)

	Domínio socioeconômico	Domínio biofísico
Esfera interna	Renda familiar, redes sociais, acesso à informação	Topografia, condições ambientais, cobertura do solo
Esfera externa	Políticas nacionais, ajuda internacional, globalização econômica	Tempestades severas, sismos, alteração do nível do mar

Fonte: Extraído, adaptado e traduzido a partir de Füssel (2007), p. 158

Zucherato (2017) apresenta uma vasta análise das diferentes abordagens da vulnerabilidade na avaliação do risco, baseadas em Birkmann (2006), Bolin et al. (2006), Davidson & Shah (1997), Turner et al. (2003) e Wisner et al. (2003), entre outros. Uma das abordagens conceituais analisadas pelo autor é a de Cunha (2013), que entende que o estudo do risco deve incluir a

(...) análise dos processos eventualmente perigosos (perigosidade ou *hazard*), decomposta na sua probabilidade temporal (probabilidade s. s., ou eventualidade) e espacial (susceptibilidade) de ocorrência, combinada com o nível das consequências

previsíveis sobre a sociedade, o ambiente e o território, ou seja com a vulnerabilidade (s. l.), que pode ser também decomposta na exposição de pessoas, no valor dos bens potencialmente afectados e na chamada vulnerabilidade social, que tem a ver, fundamentalmente, com a capacidade de resistência e de resiliência dos indivíduos e da sociedade face à manifestação de processos perigosos (Cunha, 2013, p. 156).

Assim, para Cunha (2013) a avaliação do risco leva em conta as diferentes dimensões da tríade de Raffestin (1993), tempo, espaço e sociedade, e o processo de elaboração da cartografia de risco deve partir da definição clara do objeto de estudo (identificação do risco a ser analisado) e da escala apropriada para as análises:

Os modelos de avaliação e de cartografia da exposição de pessoas, do valor dos bens e da vulnerabilidade social, ao sintetizarem a informação estatística disponível, dependem muito da escala da análise. Em primeiro lugar, porque nem todos os dados estão disponíveis para todas as escalas. Por exemplo, quando pensamos em dados da economia, da cultura, da educação ou da saúde, muitas vezes os dados disponíveis à escala nacional ou regional, deixam de o estar à escala do município e, ainda mais quando pretendemos trabalhar à escala da freguesia ou da secção estatística. Por seu turno, os dados muitas vezes levantados em trabalho de campo, em inquéritos ou através de fontes informais, podem ser recolhidos à escala do bairro, do lugar ou da freguesia, mas muito dificilmente podem ser obtidos para níveis escalares mais amplos, como o nível nacional. Por isso, e em regra todos os investigadores o afirmam, os mapas de riscos, tanto no que se refere à perigosidade, como, neste caso, no que se refere à vulnerabilidade, não há lugar à extrapolação entre escalas. Os resultados a nível nacional não podem ser extrapolados (do ponto de vista cartográfico, ampliados) para os níveis regional e local, assim como os dados recolhidos a nível local não podem ser generalizados para níveis escalares mais amplos (Cunha, 2013, p. 159).

Uma representação esquemática do modelo conceitual aplicado por Cunha (2013) é apresentada por Zucherato (2017) (Fig. 5.4):

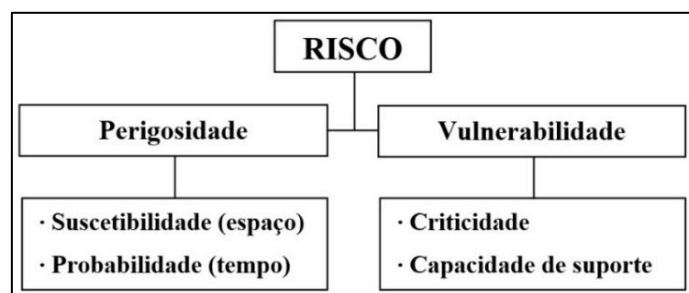


Fig. 5.4 - Representação esquemática das componentes do risco segundo Cunha (2013) (Fonte: Adaptado de Zucherato, 2017, p. 68)

A vantagem deste modelo na avaliação da vulnerabilidade, segundo Zucherato (2017) reside na separação das análises das duas dimensões (criticidade e capacidade de suporte), o que facilita a coleta e estudo da informação utilizada na avaliação, além de permitir análises independentes dos comportamentos da criticidade e da capacidade de suporte.

Essa abordagem é utilizada em alguns métodos de avaliação de risco que envolvem a componente "vulnerabilidade social" aplicada aos perigos naturais e tecnológicos. As bases conceituais desse modelo foram estabelecidas e aplicadas pela geógrafa Susan Cutter, como apresentado em Cutter (1996, 2011), Cutter, Boruff, & Shirley (2003) e Cutter & Finch (2007). Segundo Cutter (2011), a análise da vulnerabilidade deve partir de uma abordagem integradora, que envolva as interações entre sistemas naturais, sociais e artificiais. A metodologia de avaliação da vulnerabilidade desenvolvida por Cutter mapeia a vulnerabilidade biofísica (medida pela frequência dos eventos e demarcação das zonas de perigo), a vulnerabilidade social (medida por dados e características sociodemográficas) e a vulnerabilidade geral do local (a interação entre as dimensões anteriores) (Cutter, Mitchell, & Scott, 2000).

Aproximando-se da metodologia de Susan Cutter, Mendes et al. (2010, 2011) propõem um modelo de avaliação de risco a partir de índices de criticidade (baseados na vulnerabilidade das populações e comunidades) e de capacidade de suporte (baseados na vulnerabilidade territorial), por meio da combinação dos fatores internos com as perigosidades externas, como proposto por Füssel (2007). A criticidade, segundo os autores, é definida como "o conjunto de características e comportamentos dos indivíduos que podem contribuir para a ruptura do sistema e dos recursos das comunidades que lhes permitem responder ou lidar com cenários catastróficos" e a capacidade de suporte como "o conjunto de infraestruturas territoriais que permite à comunidade reagir em caso de desastre ou catástrofe". A vulnerabilidade social é definida, então, como "o nível de resiliência ou resistência dos indivíduos e comunidades quando expostos a processos ou acontecimentos danosos e resulta da conjugação da criticidade e da capacidade de suporte" (Mendes et al., 2011, p. 101). A metodologia proposta é baseada, então, em análise fatorial a partir do levantamento de dados quantitativos (disponíveis em bases de organismos institucionais) agrupados em dez categorias: "alojamentos, apoio social, demografia, economia, edifícios, educação, justiça, proteção civil, saneamento básico e saúde". O processo de elaboração das cartas de vulnerabilidade é assim descrito por Mendes et al. (2011):

- (i) Normalização das variáveis a partir dos denominados z-scores, cuja média é zero e o respectivo desvio-padrão é 1.
- (ii) Execução da análise factorial no SPSS (versão 17).
- (iii) Avaliação da matriz de correlação dos dados, no sentido de eliminar do universo em análise os dados redundantes (análise da multicolineariedade).
- (iv) Após a exclusão dos dados redundantes, executa-se novamente a análise factorial até se atingir determinados parâmetros considerados necessários para que a amostra seja considerada válida. Pode-se apontar como exemplo desses parâmetros uma taxa de variância superior a 60%, um valor de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) e de níveis de comunalidades superiores a 0.6.
- (v) Interpretação e escalamento dos factores resultantes, no modo como estes influenciam a vulnerabilidade social. Uma vez que os valores nem sempre apresentam a orientação desejada, torna-se necessário escalar os índices parcelares no sentido de que quanto mais elevado o resultado final da equação mais elevada seja a vulnerabilidade social de determinado espaço. Neste sentido, no caso de os scores factoriais de variáveis que contribuem para diminuir a vulnerabilidade apresentarem uma orientação positiva, será necessário a sua multiplicação por -1 .
- (vi) Combinação dos scores factoriais resultantes da análise num único valor, o que significa que cada unidade geográfica vai ter um determinado valor, em termos de criticidade ou capacidade de suporte.
- (vii) Exportação dos dados do SPSS para o ArcGIS 9.2 (ESRI®), a fim de projectar os resultados na sua componente espacial. A união entre a tabela exportada do SPSS e a tabela do ArcGIS é feita através do código de cada unidade geográfica. No presente caso foram usados os códigos da BGRI (Base Geográfica de Referência da Informação atribuídos pelo INE).
- (viii) Classificação dos resultados finais da equação de avaliação da vulnerabilidade social com base nos critérios usados por Cutter et al. (2003), conforme se passa a expor: Muito Baixo: menor que -1 D.P.; Baixo: entre -1 e -0.5 D.P.; Médio: entre -0.5 e 0.5 D.P.; Elevado: entre 0.5 e 1 D.P.; Muito Elevado: maior que 1 D.P. (Mendes et al., 2011, pp. 102-103).

Uma das vantagens dessa metodologia, conforme os próprios autores preconizam, é a possibilidade de aplicação em diferentes contextos e escalas territoriais, adaptando-se às variáveis que influenciam o cálculo de vulnerabilidade social em cada caso (os autores aplicaram o método tanto na escala municipal quanto na escala de freguesia). Como resultado, os produtos e mapas de vulnerabilidade social criados podem apoiar as tomadas de decisão dos gestores públicos em relação às estratégias de mitigação do risco e às medidas de proteção civil específicas para as suas áreas de atuação (Mendes et. al, 2001).

Ao integrar as metodologias de análise e de avaliação do risco citadas anteriormente, o conceito de "vulnerabilidade social" assume um caráter multidimensional, indo ao encontro de Cutter, Boruff, & Shirley (2003), ao afirmarem que essa abordagem ajuda a identificar as características e as experiências das comunidades (e dos indivíduos) que atuam nos processos de resposta e de recuperação às consequência dos riscos ambientais.

5.3. Alguns modelos de cartografia de risco aplicados em escala municipal

Apesar de os Planos Diretores Municipais portugueses ou brasileiros, em sua maioria, não se aprofundarem nas análises do risco, foram criados outros instrumentos que acabam por suprir, em maior ou menor grau, essa demanda. É o caso, em Portugal, do Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI), regulamentados pelo Decreto-Lei n° 124/2006, de 28 de junho. Para padronizar a elaboração desses planos, a Autoridade Florestal Nacional (AFN, incorporada pelo ICNF em 2012) elaborou um guia técnico para elaboração dos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (AFN, 2012). Nessa publicação, são detalhados os métodos e os fatores que devem ser levados em consideração no processo de avaliação do risco de incêndio florestal em escala municipal. Em relação às cartas de risco, além do detalhamento do modelo conceitual o guia prevê o formato e as nomenclaturas que devem ser utilizados como padrão nos mapas.

O modelo de avaliação de risco proposto pelo guia para integrar os PMDFCI segue a metodologia de Verde (2008) e sintetiza, na Fig. 5.5, os tipos de mapas que podem ser criados:

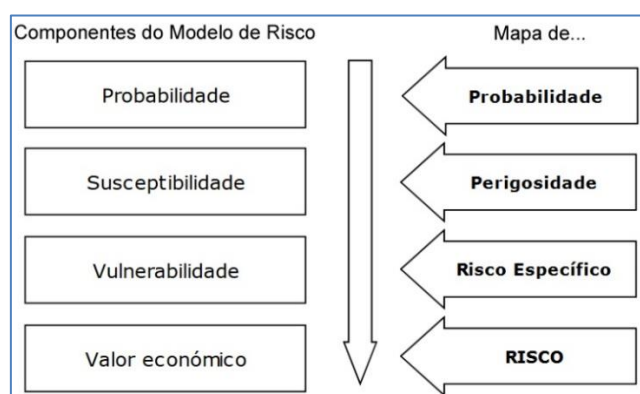


Fig. 5.5 - Mapas possíveis por componente do modelo de risco segundo a AFN (2012) (Fonte: Extraído e adaptado de AFN, 2012)

Após estabelecer os conceitos adotados para as componentes do risco, as variáveis a serem levadas em conta, a escala, a padronização visual e a nomenclatura das cartas, o guia detalha o modelo de classificação e o cálculo do risco por meio de operações de multiplicação das cartas de perigosidade, vulnerabilidade e valor dos elementos expostos. O modelo de risco

de incêndio florestal em escala municipal deve ser apresentado nos PMDFCI em duas cartas, e o guia ressalta a importância de se evitar a confusão entre os conceitos de perigosidade e risco:

O modelo de risco de incêndio florestal é compreendido por dois mapas que devem ser produzidos e apresentados.

1) Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal

Combinando a probabilidade e a susceptibilidade, este mapa apresenta o potencial de um território para a ocorrência do fenómeno, permite responder "onde tenho maior potencial para que o fenómeno ocorra e adquira maior magnitude?". O mapa de perigosidade corresponde a um produto que muitas vezes é chamado directamente de mapa de risco. Esta noção está errada e deve evitar-se. O mapa de perigosidade de incêndio florestal é particularmente indicado para acções de prevenção.

2) Mapa de Risco de Incêndio Florestal

O mapa de risco combina as componentes do mapa de perigosidade com as componentes do dano potencial (vulnerabilidade e valor) para indicar qual o potencial de perda em face do fenómeno. Quando o fenómeno passa de uma hipótese a uma realidade, o mapa de risco informa o leitor acerca do potencial de perda de cada lugar cartografado, respondendo à questão "onde tenho condições para perder mais?". O mapa de risco de incêndio florestal é particularmente indicado para acções de prevenção quando lido em conjunto com o mapa de perigosidade, e para planeamento de acções de supressão (AFN, 2012, p. 52-53)

Mileu (2016) propõe um modelo de sistema de apoio à decisão espacial na gestão do risco à escala municipal que abrange várias dimensões da vulnerabilidade, por meio da constatação de que geralmente os municípios elaboram seus modelos de ordenamento territorial a partir das obrigações legais, mas "integrados de forma individual e com uma ligação ao regulamento que se relaciona apenas com as classes de maior perigosidade/suscetibilidade, evidenciado que não existe ainda integração com as várias dimensões da vulnerabilidade" (Mileu, 2016, p. 53). Essa abordagem de ordenamento, voltada mais à ameaça e à perigosidade e sem se aprofundar nas componentes do risco, também é encontrada nos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas, como verificado nos capítulos anteriores.

O modelo de análise semiquantitativo do risco, usado por Mileu (2016) (Fig. 5.6) como parte integrante de sua proposta de sistema de apoio à decisão, segue, com as devidas adaptações, o conceito de risco apresentado pela ANPC em Julião et al. (2009), isto é, a "probabilidade de ocorrência de um processo ou ação (natural, tecnológico ou misto) com potencial destruidor (ou para provocar danos) com uma determinada severidade numa dada área e num dado período de tempo" (Julião et al., 2009, p. 22). No modelo são propostos quatro

domínios de análise de ponderação da consequência (entendida como a relação entre vulnerabilidade e valor dos elementos expostos): física, social, econômica e ambiental.

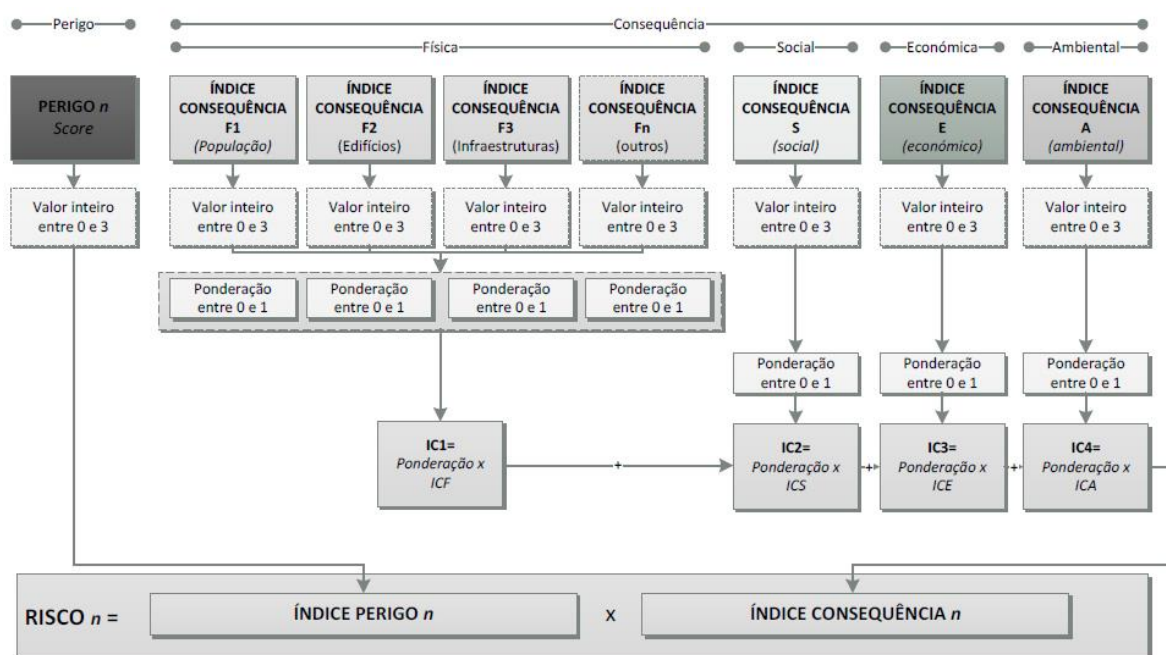


Fig. 5.6 - Modelo de análise de risco semiquantitativo proposto por Mileu (2016) (Extraído de Mileu, 2016, p. 123)

O "Guia metodológico para a produção de Cartografia Municipal de Risco e para a criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal" (Julião et al., 2009), publicação da Autoridade Nacional de Proteção Civil de Portugal, estabelece que para a produção de cartas de risco em nível municipal, é necessária a produção de três tipos de cartas de base que compõem a cartografia municipal de risco:

- Cartas de susceptibilidade para cada um dos perigos identificados no território municipal;
- Carta municipal de elementos expostos;
- Cartas de localização de risco para cada um dos perigos identificados no território municipal (Julião et al., 2009, p. 30).

As cartas de localização de risco, segundo o guia, resultam do cruzamento das cartas de susceptibilidade com as cartas de elementos expostos (Fig. 5.7), e constituem a cartografia mínima exigida aos municípios pela ANPC, ficando aqueles "que possuam capacidade técnica e recursos adequados, a opção livre de poderem completar o processo de avaliação de risco (...), de produção de cartas de risco e matrizes de risco, numa perspectiva mais avançada de cálculo

qualitativo e quantitativo de perdas de vidas, de bens e de património (construído e ambiental)" (Julião et al., 2009, p. 30).

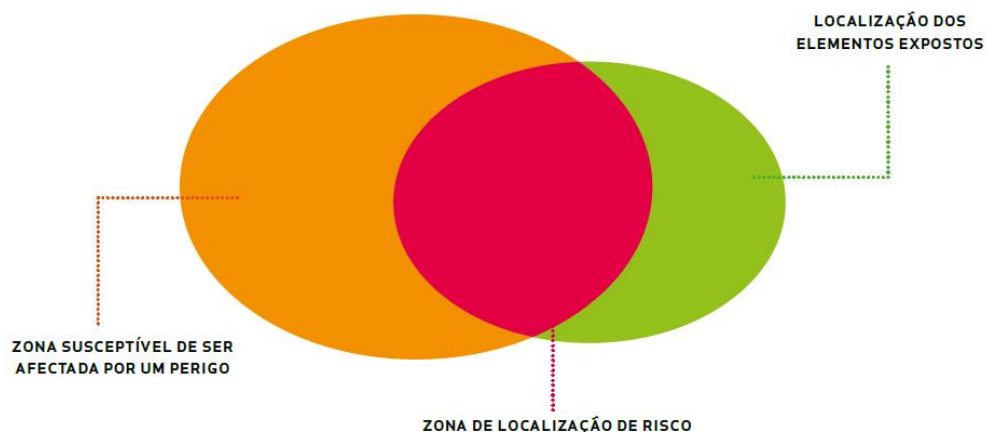


Fig. 5.7 - Modelo da identificação das zonas de localização de risco segundo Julião et al. (2009) (Extraído de Julião et al., 2009, p. 30)

Para a elaboração das cartas de suscetibilidade, o guia propõe um levantamento de dados baseado em "fichas de suscetibilidade", contendo elementos como caracterização, enquadramento legal, cartografia prévia, ocorrências e fatores condicionantes, unidade cartográfica de representação, método(s) de análise, critérios de classificação de resultados (escalas de suscetibilidade), escala de reprodução, método de validação e data de revisão. Na ficha de suscetibilidade proposta para a avaliação dos incêndios florestais, o guia indica a representação em células de 10 metros de resolução, em escala 1:25.000, e que se leve em consideração as seguintes variáveis: histórico dos incêndios florestais (ignições e áreas ardidas), dados climáticos (temperatura e umidade), cobertura vegetal/uso do solo, grau de combustibilidade das formações vegetais, grau de continuidade dos espaços florestais, exposição das vertentes, rede viária, demografia, distribuição de pontos de água, tempos de deslocação dos bombeiros e bacias de visão dos postos de vigia. Porém, devido à escala de análise, a publicação ressalva que os dados climáticos só devem ser levados em consideração se houver no município uma grande variação orográfica, com grandes contrastes climáticos (Julião et al., 2009).

Segundo o guia, a avaliação da suscetibilidade a incêndios florestais em escala municipal deve seguir as seguintes etapas:

- (i) inventário dos registos de incêndios florestais e respectivas áreas ardidas, com base na informação disponibilizada pela AFN;

- (ii) identificação e cartografia dos factores condicionantes, responsáveis pela eclosão e, sobretudo, pela propagação dos incêndios florestais;
- (iii) determinação do peso de cada um dos factores; e
- (iv) criação de um modelo cartográfico com base nos factores condicionantes e respectivos pesos.

Os modelos a utilizar para a predição do grau de susceptibilidade a incêndios florestais podem ser: (i) heurísticos de base empírica (baseados na atribuição de scores ao conjunto de factores de condicionantes dos incêndios) ou (ii) estatísticos (baseados em funções paramétricas empíricas que correlacionam espacialmente os factores condicionantes com o número de incêndios florestais registados e/ou a respectiva área ardida) (Julião et al., 2009, p. 73).

A cartografia de risco deve ser, como indica o guia da ANPC, uma referência fundamental na revisão dos Planos Directores Municipais e nos processos de tomada de decisão na gestão territorial. No caso das cartas de suscetibilidade (que, no caso do perigo de incêndio florestal, devem ser revistas a cada cinco anos), as equipas responsáveis pelas revisões dos PDM acabam por dispor de um zoneamento

(...) que traduz a incidência espacial dos perigos identificados como relevantes no território municipal. Assim, representam a propensão de cada área de território para ser afectada por um determinado perigo. (...) Por sua vez, as Cartas de Elementos Expostos evidenciam os elementos construídos, as situações de ocupação humana e os sistemas produtivos que são mais afectados pelos perigos identificados no território municipal (Julião et al., 2009, p. 34).

No caso da elaboração de cartas de risco para áreas protegidas, alguns aspectos dos modelos propostos para a escala municipal podem ser adaptados e aplicados, principalmente nos casos do risco de incêndio florestal e de fragmentação florestal. O método de definição dos índices de vulnerabilidades ambientais proposto por Mileu (2016) pode ser utilizado na delimitação dos índices de consequência e as fichas de suscetibilidade apresentadas como ferramenta de levantamento de dados pelo guia da ANPC (Julião et al., 2009), se adaptadas para as realidades locais, podem tornar-se um roteiro inicial ao gestor das AP no processo de elaboração de suas cartas de perigosidade e de risco.

5.4. Alguns modelos de cartografia de risco aplicados a áreas protegidas

No Brasil foram realizados alguns trabalhos com propostas de metodologia de cartografias de risco específicas para áreas protegidas. No caso da Floresta Nacional de Ipanema, Regalado (2005) apresenta um modelo de "carta de risco de incêndio" baseado na metodologia de Ferraz & Vettorazzi (1998). Segundo o autor, a partir da elaboração de cartas temáticas primárias (limite territorial da unidade, altimetria, hidrografia, malha viária, infraestruturas, uso e ocupação do solo, pedologia, geologia e declividade) e de cartas temáticas secundárias (produzidas com operações de análise espacial das cartas primárias, resultando na carta de áreas de preservação permanente, carta de cobertura florestal da zona de amortecimento, carta de suscetibilidade à erosão laminar e carta de risco de incêndios), é possível utilizar essa base cartográfica digital como um modelo alternativo ao plano de manejo, contribuindo na gestão da unidade.

Para a elaboração da "Carta de Risco de Incêndio", Regalado (2005) levou em consideração quatro variáveis: uso e ocupação do solo, declividade, malha viária e vizinhança. No caso da malha viária, foram atribuídos pesos às vias no interior da unidade proporcionalmente ao fluxo de pessoas e veículos que nelas transitam (Fig. 5.8). Segundo o autor,

A carta de risco de incêndio produzida para este trabalho, difere daquelas produzidas por Ferraz & Vettorazzi (1998) e Pezzopane et al. (2001), por considerar no caso das vias de acesso e nas áreas limítrofes da unidade, um gradiente de risco baseado no distanciamento em relação ao fator de risco. Dessa forma, temos que o risco de incêndios diminui conforme o aumento em distância do fator de risco (estrada, linha férrea, aceiros, cercas limítrofes etc.) (Regalado, 2005, p. 145).

Via de Acesso	Peso atribuído*
Estrada Principal	0.3543
Estrada das Torres	0.2162
Estrada Bacaetava	0.1756
Estrada Mina	0.0801
Acessos Vila	0.0768
Aceiros Represa	0.0395
Aceiros Morro	0.0395
Aceiro Lagoa do Cobra	0.0180

* Valores calculados utilizando-se o módulo WEIGHT do Idrisi 32.

Fig. 5.8 - Pesos das vias de acesso na Flona de Ipanema, considerando a influência sobre o risco de incêndio, segundo Regalado (2005) (Extraído de Regalado, 2005, p. 43)

A carta de influência da vizinhança foi produzida sobrepondo-se o limite territorial da unidade ao mosaico digital aerofotogramétrico com a identificação do uso do solo da vizinhança para cada trecho limítrofe.

Esses trechos então receberam um peso conforme o tipo do uso do solo e sua influência sobre o risco de incêndios [Fig. 5.9]. Trechos onde a Unidade de Conservação faz limite com áreas florestadas receberam baixos valores de influência, ao contrário daqueles trechos onde o limite confronta com áreas urbanas ou de pastagens, ambientes considerados de alto risco (Regalado, 2005, p. 44).

Vizinhança	Peso atribuído*
Pastagem	0.5650
Área Urbana	0.2622
Aramar (área militar)	0.1175
Matas	0.0553

* Valores calculados utilizando-se o módulo WEIGHT do Idrisi 32.

Fig. 5.9 - Pesos dos tipos de vizinhança da Flona de Ipanema, considerando a influência sobre o risco de incêndio, segundo Regalado (2005) (Extraído de Regalado, 2005, p. 44)

O resultado foi apresentado numa carta intitulada "Carta de Risco de Incêndio da Floresta Nacional de Ipanema" (Fig. 5.10). Apesar de ser caracterizada pelo autor como uma "carta de risco", o método de elaboração não leva em consideração nem o fator "consequência" (vulnerabilidade e valor monetário/estratégico), nem o histórico de áreas queimadas. Nesse caso, seria mais adequado que o mapa fosse designado como "Carta de Suscetibilidade a Incêndios" (caso seja adotada a definição de risco como o produto da perigosidade pela consequência). O autor não esclarece na tese qual definição de risco adotou e ao ser consultado o trabalho de Ferraz & Vettorazzi (1998), autores que inspiraram a metodologia de Regalado (2005), verifica-se também que os mesmos não explicitaram qual o conceito de risco em que se basearam. Ao que parece, nos dois trabalhos, aquilo que os autores designam como "risco" é, na verdade, "perigo", indo ao encontro da crítica de Verde & Zêzere em relação à falta de padronização da terminologia:

Em discurso corrente a palavra "risco" é utilizada de forma indiscriminada para referir situações de dano potencial e probabilidades de ocorrência. Tão depressa se utiliza o termo "risco" para transmitir a noção de iminência de ocorrência de algum fenómeno, quanto a seguir se utiliza a mesma palavra para referir perdas, sejam financeiras, materiais ou pessoais. Se, em discurso corrente, uma terminologia coerente é apenas desejável, em documentos técnicos ela é mandatória. De uma forma simplificada, no

modelo conceitual que aqui se aplica, risco é dinheiro e segurança. A probabilidade de ocorrência associada às condicionantes do território é algo diferente, trata-se de perigosidade (Verde & Zêzere, 2007, p. 7).

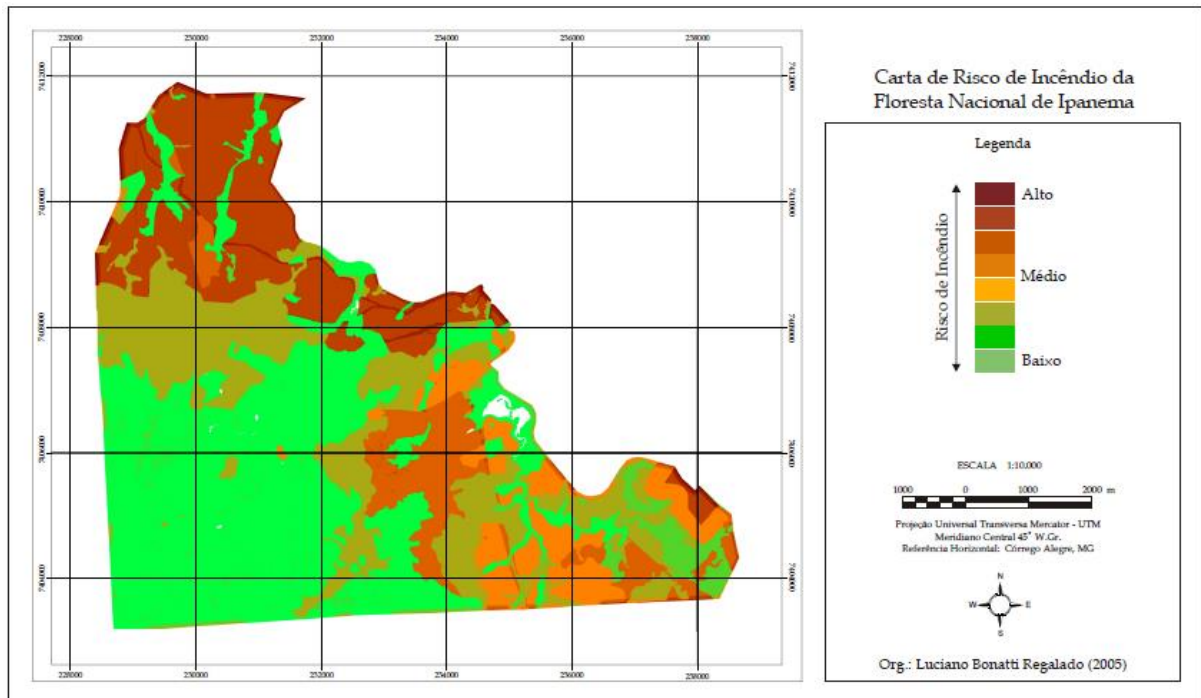


Fig. 5.10 - Carta de "Risco de Incêndio" apresentada por Regalado (2005) (Extraído e adaptado de Regalado, 2005, p. 146)

Apesar de não contemplar todas as componentes do risco, essa proposta de mapeamento de variáveis, como a vizinhança e as vias de acesso, que influenciam na suscetibilidade a incêndios florestais, pode contribuir na definição dos fatores que atuam nos índices de perigosidade na elaboração de uma carta de risco para áreas protegidas.

Outra proposta de metodologia de elaboração de cartas de suscetibilidade a incêndios florestais (mas que também usa o termo "risco" no lugar de "suscetibilidade") foi desenvolvida para o Parque Nacional de Brasília, no Brasil. Neto et al. (2016) utilizaram como variáveis o uso e ocupação do solo, rede de estradas, declividade e orientação das encostas (exposição), atribuindo pesos a cada uma e somando os resultados das cartas temáticas, gerando uma carta com cinco classes de suscetibilidade possíveis. Apesar de se aproximar do modelo de cálculo de suscetibilidade de Regalado (2005), este trabalho propõe também um "Mapa estratégico de combate a incêndio florestal", ao incorporar à carta de suscetibilidade gerada (designada pelos autores como "mapa de risco de incêndio florestal") a identificação de elementos que contribuem no apoio ao combate (hidrantes, corpos hídricos, estradas, portões, torres de observação e corpo de bombeiros). Apesar de nenhuma análise espacial ter sido feita para se integrarem esses elementos como variáveis numa carta de risco, a preocupação em se

identificarem no mapa de suscetibilidade esses elementos de apoio operacional enriquecem o material produzido e favorecem a utilização da carta por parte dos gestores da área protegida.

As metodologias de risco apresentadas até aqui trazem como resultados cartas de risco, suscetibilidade, perigosidade ou vulnerabilidade de longo prazo, isto é, baseiam-se em variáveis que não tendem a mudar muito rapidamente, como a declividade e a cobertura do solo. Um trabalho relacionado à avaliação de risco de incêndios florestais a áreas protegidas de curto prazo (isto é, a partir de variáveis que mudam constantemente) foi desenvolvido no Brasil por Carvalho et al. (2016), a partir da "relação entre condições atmosféricas e as características fisionômicas em diferentes formações vegetais para estimar a flamabilidade da vegetação em uma área com forte interesse em conservação ambiental" (Carvalho et al., 2016, p. 189). A área de estudo abrangeu 22.000 km², englobando 7 unidades de conservação federais e 11 estaduais. As variáveis utilizadas na metodologia proposta partem da classificação da cobertura do solo (vegetação arbórea, vegetação em regeneração, vegetação de várzea e área de reflorestamento), focos de queimadas (dos anos de 2011 e 2012) e dados climáticos (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação). Ao cruzarem as variáveis, por meio de atribuição de valores e inserção numa equação em que cada variável tem um determinado peso, os autores conseguiram determinar índices mensais de suscetibilidade a incêndios florestais. Esse tipo de metodologia é utilizado para determinar fatores temporais de risco que podem ser úteis na antecipação da preparação dos meios operacionais para o combate.

5.5. Outros métodos baseados em fatores climáticos

No final do século XX, em um estudo apoiado pela Comissão Europeia (CE) e posteriormente publicado por Viegas et al. (1999), foram comparados e testados cinco métodos diferentes de avaliação do perigo de fogo baseados em fatores climáticos: o método canadense (The Canadian Fire Weather Index – FWI), o método francês (Numeric Risk – SOL), o método italiano (IREPI), o método português (Nesterov Index) e o método espanhol (ICONA) (Viegas et al., 1999 e 2004). O estudo concluiu que apesar de cada método possuir algumas vantagens específicas, dependendo da época do ano, o sistema canadense (FWI) demonstrou-se mais apropriado para uma aplicação em escala europeia e foi o escolhido pela CE para que os países integrantes adotassem como método comum de indexação do perigo de incêndio (Viegas et al., 2004):

A adoção de um método comum permitiria, além de outras vantagens, o emprego de uma linguagem comum, com indicadores de fácil reconhecimento e interpretação pelos diversos intervenientes, no âmbito de uma colaboração ou intercâmbio internacionais. (...). Em Portugal a recomendação feita foi acolhida pelo Instituto de Meteorologia em 1997, que na sequência do relatório de Reis e Rijks (1997), baseado nas respostas a um questionário dirigido a todos os Países da Europa e nas recomendações nele elaboradas, passou a determinar o índice de perigo diário FWI simultaneamente com o índice de Nesterov, para efeitos de análise. Em 1998, após a elaboração da climatologia do sistema de índices Canadano, para o território do Continente (Reis, 1998), passou o IM a difundir para as entidades operacionais a probabilidade de ocorrência de fogos por distritos, com bons resultados (baseada no FWI), além do índice de perigo determinado por ambos os sistemas (Viegas et al., 2004, p. 80).

O sistema FWI leva em consideração variáveis baseadas em três níveis: observações meteorológicas, índices de teor de umidade e índices de comportamento do fogo, analisados a partir da coleta de dados referentes à temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento medida a 10 metros de altura e precipitação ocorrida nas 24 horas anteriores (Viegas et al., 2004) (Fig. 5.11):

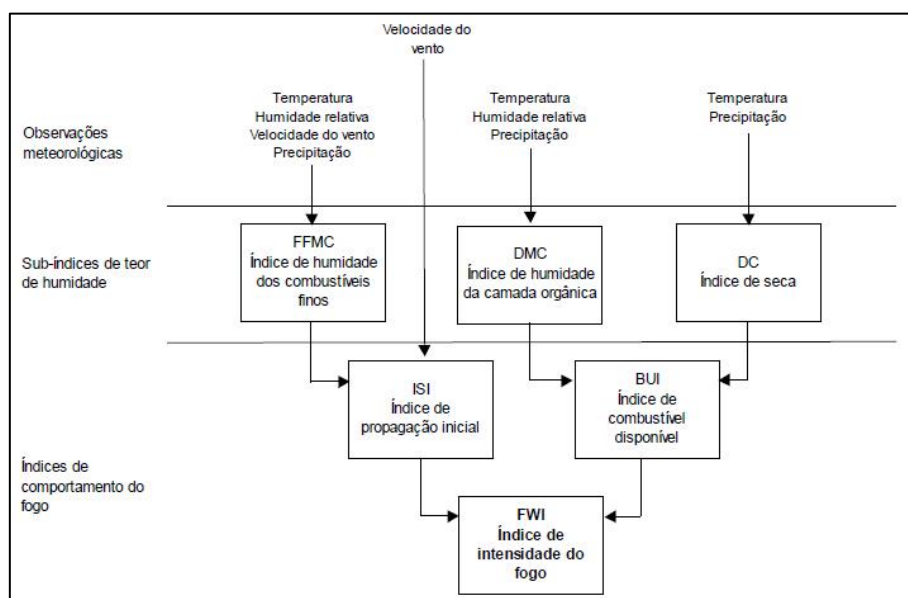


Fig. 5.11 - Estrutura do sistema de indexação de perigo de incêndio (FWI) (Extraído de Viegas et al., 2004, p. 81)

Para ser aplicado com mais precisão em Portugal, Viegas et al. (2004) propuseram um modelo de calibração do método canadense, baseado em características ambientais do país e testando o método em cada um dos 18 distritos, resultando em um quadro de aferição com índices para cada distrito.

Assim como outros modelos que levam em consideração os fatores climáticos, o método canadense pode ser utilizado para a identificação da evolução anual do risco de incêndio florestal, caso se queira levar em consideração a evolução das mudanças climáticas e do aquecimento global no processo de análise.

Um estudo que integra as variáveis estruturais (longa duração) e dinâmicas (curta duração) foi publicado em 2018, a partir do resultado de mais de duas décadas de investigação, pelo *Joint Research Centre*, da Comissão Europeia, que propôs uma abordagem de avaliação do risco em nível pan-europeu (San-Miguel-Ayanz et al., 2018). O modelo de avaliação de risco proposto engloba as seguintes componentes básicas (Fig. 5.12):

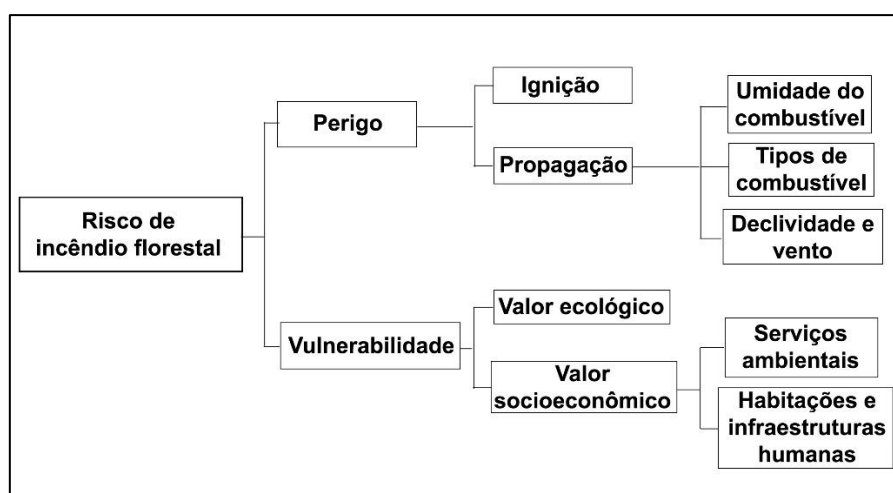


Fig. 5.12 - Componentes básicas do modelo de avaliação de risco em nível pan-europeu segundo o *Joint Research Centre* da Comissão Europeia (Extraído e traduzido a partir de San-Miguel-Ayanz et al., 2018, p. 8)

Para a identificação dos índices climáticos e de umidade do material combustível, a proposta utiliza o método FWI, adotado por muitos países europeus. Como resultado, são apresentadas cartas europeias (em nível pan-europeu) com a classificação da umidade do material combustível, tipos de materiais combustíveis, topografia e índice de espalhamento inicial (combinação dos ventos com o índice de umidade dos materiais combustíveis). Para o cálculo do risco, o estudo propõe a combinação das cartas anteriores com índices de vulnerabilidade baseados em valores ecológicos e valores socioeconômicos, apontando quais as possíveis metodologias e fontes de dados indicados para a indexação dessas componentes. Para a implementação mais precisa do modelo proposto, o estudo recomenda que se levem em consideração os efeitos das mudanças climáticas globais (uma abordagem inicial ao tema é apresentada por De Rigo et al., 2017) e as lições aprendidas com as grandes ocorrências que terminaram em desastres no passado (San-Miguel-Ayanz et al., 2018).

5.6. Síntese

Após a revisão de algumas metodologias de avaliação e mapeamento do risco, é possível concluir que os modelos de análise e suas consequentes representações cartográficas podem ser classificados em três categorias, de acordo com a escala temporal, isto é, a análise pode partir da abordagem estrutural (de longo prazo, a partir de variáveis que não mudam tão rapidamente, como a topografia e a ocupação do solo), dinâmica (de curto prazo, baseada em fatores que variam intensamente, como o estado e a umidade da vegetação e as condições meteorológicas) ou integrada (que inclui variáveis estruturais e dinâmicas) (Freire et al., 2002). No caso de uma avaliação do risco às áreas protegidas, os três modelos podem ser aplicados conforme os objetivos de utilização.

Para fazer parte dos planos de manejo e de ordenamento (que geralmente devem vigorar por pelo menos cinco anos e terem revisões periódicas) conclui-se que o mais adequado é a produção de uma cartografia de risco com caráter temporal amplo, que pode ser incorporada, também, a outros instrumentos de escala local, como os PDM. Ao mesmo tempo, a proposta deve levar em conta metodologias que adotem as componentes suscetibilidade, probabilidade, vulnerabilidade e valor, partindo-se da identificação das ameaças antrópicas a essas áreas. As escalas das cartas geradas devem ser espacialmente adequadas à aplicação no nível dos territórios das áreas protegidas estudadas.

O uso da terminologia adequada em relação ao risco e suas componentes deve ser fundamentado na escolha de conceitos consolidados. Como foi visto, a utilização indiscriminada do termo "risco" para geralmente se referir ao que nas ciências do risco é caracterizado como "suscetibilidade" ou "perigosidade" ainda é uma constante tanto no meio técnico quanto no acadêmico, principalmente quando analisamos teses e artigos científicos produzidos no Brasil. Para resolver esta questão, algumas instituições têm trabalhado na elucidação do conceito e padronização da terminologia. É o caso do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEPED/RS) que em 2014 e 2015 desenvolveu um curso de Capacitação em Gestão de Riscos e publicou, a partir do material de apoio produzido para o curso, um livro-texto completo e bastante elucidativo em relação aos conceitos de risco (CEPED, 2016).

Assim como mencionado por Cutter, Boruff, & Shirley (2003), não há consenso absoluto entre os investigadores das Ciências Sociais em relação ao conceito de "vulnerabilidade social" e seus correlatos. No caso da avaliação do risco às áreas protegidas, ao adotarmos a "vulnerabilidade ambiental" como um mosaico composto pelas vulnerabilidades

sociais e naturais (como explicitado no Capítulo 2), podemos incluir as ameaças e fraquezas como componentes da criticidade, que, ao se relacionarem com a capacidade de suporte, formam o conjunto de elementos que resultam na vulnerabilidade ambiental. A criticidade, no caso do risco a áreas protegidas, pode ser definida, então, como a interação das características físico-estruturais do território com os comportamentos dos indivíduos e grupos que podem interferir negativamente nos processos voltados à conservação ambiental, aumentando a fragilidade dos ecossistemas.

A análise das ameaças de origens humanas e de suas interações dentro de um modelo sistêmico (no caso das AP, ecossistêmico) é o ponto de partida para a avaliação dos riscos de incêndio florestal e de fragmentação florestal à Floresta Nacional de Ipanema e ao Parque Natural do Alvão, tornando-se a base para a definição das variáveis levadas em consideração no processo de indexação das componentes do risco.

Com base nos planos de manejo e de ordenamento, nas publicações científicas, em relatórios de oficinas participativas com *stakeholders* e nas entrevistas com gestores pode-se fazer uma primeira identificação das origens das ameaças e dos componentes humanos que as influenciam. Em fase seguinte é possível mapear a localização desses fatores humanos e seus graus de influência em cartas temáticas de ameaças, que podem ser baseadas em elementos como presença de moradores, empreendimentos, vizinhança e vias de acesso, como sugerido por Regalado (2005). Essas cartas temáticas de ameaças podem ser incluídas como componentes da criticidade (que ao ser multiplicada com a capacidade de suporte, gera os índices de vulnerabilidade). A vulnerabilidade, ao ser multiplicada pelo valor das áreas expostas e pela perigosidade resulta, finalmente, numa carta de risco. Essa é a noção básica de um modelo de elaboração de cartografia de risco que, quando adaptado às realidades locais de cada área protegida ou unidade de conservação, pode ser desenvolvido por pessoas envolvidas e responsáveis pela gestão com conhecimento em programas de geoprocessamento. O detalhamento e a fundamentação técnica da metodologia de cartografia de risco proposta para as duas áreas protegidas e a produção das cartas de risco é o tema do próximo capítulo desta tese.

CAPÍTULO 6

Proposta de metodologia básica para elaboração de cartografia de risco para áreas protegidas

Ao se propor uma análise de risco específica para áreas protegidas e o seu mapeamento em cartas de risco, as diferentes escalas dos fatores humanos envolvidos nas ameaças a essas áreas, assim como seus diferentes níveis de interação, devem ser claramente identificados no estudo (Fekete *et al*, 2010). Os territórios das áreas protegidas estão sujeitos a estatutos de proteção e de ordenamento diferenciados e a abordagem ao risco a esses territórios deve levar em conta esses aspectos, considerando as variáveis e as peculiaridades locais. Isso se manifesta, mais claramente, nos processos de análise voltados à determinação de índices de vulnerabilidade e de valor, como veremos a seguir.

Partindo do conceito de que ameaça é "um evento físico, potencialmente prejudicial, fenômeno e/ou atividade humana que pode causar a morte e/ou lesões, danos materiais, interrupção de atividade social e econômica ou degradação do meio ambiente" e da premissa de que "a ameaça possibilita a ocorrência de eventos adversos, com capacidade de causar danos e prejuízos" (CEPED, 2016, p.31), realizamos, no decorrer desta investigação, um levantamento das principais ameaças de origem humana na Flona de Ipanema e ao Parque Natural do Alvão. Esse arrolamento foi baseado no conteúdo de seus planos de manejo e de ordenamento, em relatórios de oficinas e reuniões com *stakeholders*, em revisão bibliográfica, nos planos de ordenamento de outras esferas e escalas e nas entrevistas com funcionários. Para a elaboração de ambos os planos (Flona e PNAL), houve a oportunidade de manifestação dos *stakeholders* no processo de identificação dos pontos fracos, pontos fortes, ameaças e oportunidades (análise *SWOT*), cujos detalhes e resultados estão incluídos nos dois instrumentos. Essas informações também foram utilizadas como fontes para se determinar os conjuntos de ameaças às duas AP neste estudo. Em seguida, foram identificadas, a partir da revisão e análise das mesmas fontes, as origens possíveis, as causas sociais prováveis e os potenciais impactos e consequências no caso da materialização dessas ameaças (Quadros 6.1 e 6.2). Como o levantamento foi feito a partir de diversas fontes, o grau de cada ameaça é relativo, isto é, para moradores da Flona ou do PNAL uma determinada ameaça pode ser mais ou menos relevante do que para uma pessoa que trabalhe nessas AP. Decidimos, então, listar as ameaças em ordem alfabética e não por grau de importância.

Quadro 6.1 - Principais ameaças à Flona de Ipanema

AMEAÇA	POSSÍVEIS ORIGENS	CAUSAS SOCIAIS PROVÁVEIS	POTENCIAIS IMPACTOS / CONSEQUÊNCIAS
Caça	Assentamento humano irregular no interior da área e entorno, vizinhos, propriedades rurais do entorno, presença de traficantes de animais silvestres	Consumo próprio, comercialização, deficiência de sensibilização ambiental, hábitos culturais	Fragilização dos ecossistemas, extinção de espécies, incêndios florestais
Desmatamento	Propriedades rurais do entorno, assentamento humano irregular, vizinhos, empreendimentos, empresários madeireiros	Uso e comercialização irregular de madeira, invasões de terra, exploração econômica por empreendimentos, deficiência na fiscalização, hábitos culturais	Fragilização dos ecossistemas, extinção de espécies, incêndios florestais, perda de valor paisagístico, econômico e de serviços ecossistêmicos, fragmentação florestal
Despejo de lixo	Assentamento humano irregular, vizinhos, prefeituras do entorno	Deficiência na coleta pública de lixo, deficiência de sensibilização ambiental	Contaminação dos ecossistemas, perda de valor paisagístico
Empreendimentos (torres de transmissão de energia elétrica e de comunicação, gasoduto, fibra ótica)	Empresas privadas e instituições públicas (com licenças ou irregulares)	Falta de licenciamento ambiental, existência de empreendimentos anteriores ao decreto de criação da Flona, exploração econômica, deficiência na gestão	O acesso de pessoas estranhas à Flona para a manutenção pode resultar em incêndios florestais, desmatamento, contaminação dos ecossistemas, perda de valor paisagístico
Fogo	Assentamento humano irregular, vizinhos, linha férrea, acessos para manutenção das torres de comunicação, linhas de transmissão e fibra ótica, caçadores, invasores	Deficiência de sensibilização ambiental, deficiência de apoio técnico e capacitação aos agricultores locais, incendiários, limpeza deficiente das margens da ferrovia, histórico do uso da área, divisas fragilizadas, hábitos culturais	Incêndios florestais, fragilização dos ecossistemas, extinção de espécies, estimulação ao desenvolvimento de espécies exóticas, perda de valor econômico e paisagístico, fragmentação florestal
Invasão e introdução de espécies exóticas de fauna e flora	Propriedades rurais do entorno, assentamento humano irregular, vizinhos, visitantes	Deficiência de sensibilização ambiental, deficiência de fiscalização, criação de animais sem apoio técnico (javali, por ex.), exploração econômica de espécies exóticas no entorno da área	Fragilização dos ecossistemas, expulsão ou extinção de espécies nativas, perda de valor paisagístico, econômico e de serviços ecossistêmicos
Presença de ocupações humanas irregulares (invasões, assentamentos e favelas)	Assentamento humano irregular, ondas de invasões de terra no interior e entorno	Expansão urbana, vulnerabilidade social, necessidade de terras para moradia e plantio, reforma agrária deficitária, conflitos de interesses (INCRA e ICMBio), especulação imobiliária, deficiência na consolidação dos limites da Flona, deficiências no ordenamento territorial	Desmatamento, pesca ilegal, incêndios florestais, despejo de lixo, degradação do patrimônio histórico e arqueológico, fragmentação florestal, perda de valor paisagístico, econômico e de serviços ecossistêmicos
Pesca ilegal	Assentamento humano irregular, vizinhos, visitantes e moradores	Deficiência de sensibilização ambiental, deficiência de fiscalização, manutenção de hábitos culturais	Diminuição da diversidade ictiológica, aumento de população de espécies exóticas, degradação dos cursos de água, barragens e suas margens
Problemas econômicos e administrativos (gestão)	Estado	Deficiência na capacidade de gestão ambiental pelo poder público, falta de recursos financeiros, humanos e de capacitação de servidores, ingerência política, contextos econômicos nacionais, corrupção.	Fragilização da Flona, impactos nos trabalhos e projetos em andamento, favorecimento a outras ameaças, aumento do risco à unidade
Uso de agrotóxicos	Propriedades rurais do entorno, assentamento humano irregular, vizinhos	Deficiência de sensibilização ambiental, deficiência em ações de apoio técnico e de alternativas aos produtores rurais, deficiência de fiscalização	Degradação dos cursos de água, contaminação de ecossistemas, problemas de saúde em humanos, fragilização e extinção de espécies nativas, favorecimento a espécies exóticas

Fonte: Autoria própria baseada em dados retirados de Fávero, Nucci & De Biasi (2007); ICMBio (2017); Peixoto & Willmersdorf (2002); Regalado (2005), e em entrevistas realizadas na Flona de Ipanema em 2017 e 2018.

Quadro 6.2 - Principais ameaças ao Parque Natural do Alvão

AMEAÇA	POSSÍVEIS ORIGENS	CAUSAS SOCIAIS PROVÁVEIS	POTENCIAIS IMPACTOS / CONSEQUÊNCIAS
Abandono dos terrenos	Aldeias e propriedades rurais	Êxodo rural, falta de incentivos ao desenvolvimento do interior, mudança de paradigmas socioeconômicos, envelhecimento da população	Desaparecimento de espécies dependentes de biótopos intervencionados pelo homem, degradação dos "lameiros", degradação do patrimônio cultural edificado, perda de valor econômico
Abertura de estradas e tráfego rodoviário	Empreendimentos do Estado e dos municípios	Necessidade de melhorias dos acessos e comunicação entre os aglomerados populacionais	Destruição direta de habitats e aumento da perturbação sobre a fauna, fragilização e extinção de espécies nativas, favorecimento a espécies exóticas, incêndios florestais, perda de valor paisagístico, fragmentação florestal
Caça furtiva, excesso de abates e destruição de ninhos	Moradores do parque e entorno	Consumo próprio, comercialização, deficiência de sensibilização ambiental, deficiência de controle e fiscalização, hábitos culturais	Fragilização dos ecossistemas, extinção de espécies, incêndios florestais

Construção de parques eólicos e uso hidroelétrico do rio Olo (empreendimentos)	Empresas privadas e instituições públicas	Exploração econômica	Desvio nos cursos de água, alterações no caudal, desmatamento, contaminação dos ecossistemas, perda de valor paisagístico, incêndios florestais nas margens das estradas de acesso
Desmatamento (corte de folhosas e vegetação ripícola)	Propriedades rurais do interior e entorno da AP	Utilização da madeira como lenha, construção de cercas e vedações, utilização para arranjos natalícios e medicina popular, limpeza das margens das linhas de água, deficiência na fiscalização, hábitos culturais	Fragilização dos ecossistemas, extinção de espécies, incêndios florestais, perda de valor paisagístico, económico e de serviços ecossistêmicos, fragmentação florestal
Fogo	Aldeias e propriedades rurais do interior e entorno, acessos para manutenção dos parques eólicos, caçadores	Deficiência de sensibilização ambiental, deficiência de apoio técnico e capacitação aos agricultores locais, incendiários, histórico do uso da área, destruição de espécies nativas, hábitos culturais	Incêndios florestais, fragilização dos ecossistemas, erosão do solo, estimulação ao desenvolvimento de espécies exóticas, extinção de espécies, perda de valor económico e paisagístico, fragmentação florestal
Invasão e introdução de espécies exóticas de fauna e flora	Aldeias e propriedades rurais do interior e entorno	Deficiência de sensibilização ambiental, deficiência de fiscalização, exploração económica de espécies exóticas	Degradação dos habitats de montanha, fragilização dos ecossistemas, expulsão ou extinção de espécies nativas, perda de valor paisagístico, económico e de serviços ecossistêmicos
Monoculturas de pinheiros e eucaliptos	Empreendimentos de exploração de madeira, propriedades rurais	Exploração económica	Perda de habitats naturais e de biodiversidade, fragilização dos solos, perda de valor paisagístico, expulsão ou extinção de espécies nativas
Pastoreio excessivo	Aldeias e propriedades rurais do interior e entorno	Atividade económica e de subsistência, deficiência de apoio técnico e orientação aos agricultores locais, excesso de gado em determinadas áreas, hábitos culturais	Destruição dos habitats, compactação do solo, erosão, degradação das comunidades florísticas
Pesca ilegal (utilização de técnicas de pesca ilegais e pesca no defeso)	Aldeias e propriedades rurais do interior e entorno e outros visitantes	Deficiência de sensibilização ambiental, deficiência de fiscalização, manutenção de hábitos culturais	Diminuição da diversidade ictiológica, aumento de população de espécies exóticas, extinção de anfíbios, degradação dos cursos de água, barragens e suas margens

Fonte: Autoria própria baseada em Carreira, 2010; ICNB, 2008; Universidade de Aveiro, 2006, e em entrevista realizada com representante do ICNF em 2019.

Apesar dos contextos diferentes entre as duas AP estudadas, podemos elencar ameaças comuns às duas áreas, como a prática irregular de caça e da pesca, o desmatamento, a introdução e a difusão de espécies exóticas, o uso inadequado do fogo e a presença de empreendimentos estruturais (privados ou públicos) voltados às áreas de comunicação e energia. Uma das diferenças mais marcantes, segundo as fontes consultadas, é que no caso da Flona de Ipanema o aumento do número de moradores foi considerado uma ameaça, enquanto no Parque Natural do Alvão o abandono dos terrenos, ocasionado pela gradual diminuição da densidade demográfica, foi encarado como um problema segundo as fontes consultadas.

A partir das "causas sociais prováveis", podemos identificar os principais componentes humanos, das esferas pública e privada, que influenciam cada ameaça. No caso da ameaça de fogo à Floresta Nacional de Ipanema, por exemplo, a criação de um Projeto de Assentamento, no interior e no entorno da unidade, aumentou a vulnerabilidade da área e, consequentemente, o número de incêndios florestais. O histórico de ocupação também interferiu no grau de ameaça de ocorrência de fogo. No período em que a área pertenceu ao Centro Nacional de Engenharia Agrícola, de 1975 a 1992, grande parte da vegetação nativa foi desmatada e ocupada por plantios experimentais de grãos e capins de espécies exóticas que se proliferaram e ainda hoje dificultam a regeneração, facilitando a propagação dos incêndios (ICMBio, 2017b).

Diversos fatores humanos podem influenciar uma determinada ameaça e cada ameaça pode gerar ou interagir com outras ameaças, conforme se pode observar nas Figs. 6.1 e 6.2. Ao

se estabelecerem conexões entre as ameaças, é possível perceber que há níveis/hierarquias entre elas. A "genealogia" das ameaças revela que há duas delas que podem ser consideradas pontos de partida para as outras: a existência de ocupações humanas e a implantação de grandes empreendimentos (de geração e transmissão de energia e de comunicação), dentro e fora das áreas protegidas. No caso da Flona de Ipanema, os problemas econômicos e administrativos também foram considerados ameaças pelos *stakeholders* ouvidos em oficinas participativas. Esses problemas econômicos e administrativos, no caso da Flona, englobam todas as ameaças, aumentando ou diminuindo os seus graus conforme seus níveis de interferência.

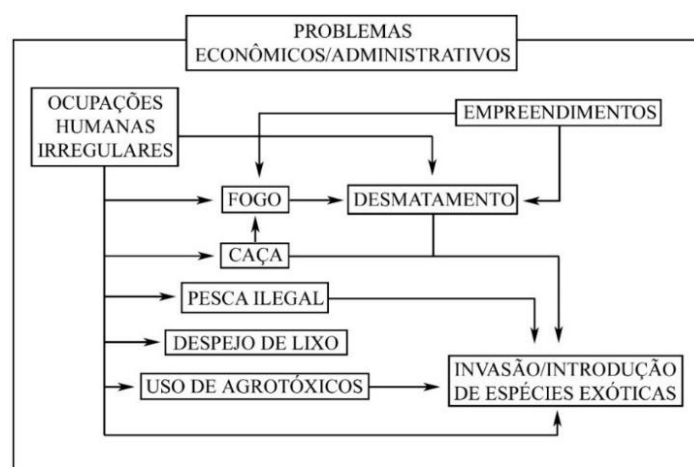


Fig. 6.1 – Conexões entre as ameaças identificadas na Flona de Ipanema (Fonte: autoria própria)

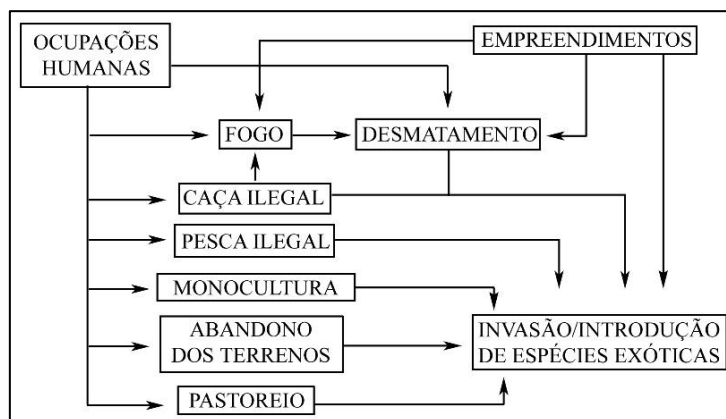


Fig. 6.2 – Conexões entre as ameaças identificadas no PNAL (Fonte: autoria própria)

Apesar de não serem considerados propriamente como ameaças pelo Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, entre os fatores administrativos e econômicos gerais que atuam nas ameaças nas duas áreas protegidas, podemos destacar: as políticas públicas (nacionais, regionais ou locais), os modelos e instrumentos de administração das AP (gestão participativa, conselhos consultivos e deliberativos, concessão, cogestão, gestão compartilhada com os municípios etc.), os interesses econômicos na exploração das áreas (públicos e

privados), o uso político em troca de vantagens particulares (ingerência política), a especulação imobiliária e o ordenamento do território. Todos esses fatores podem desempenhar um papel positivo, negativo ou neutro que influencia na existência e no grau das ameaças.

O poder de controle das áreas protegidas sobre as influências das diferentes esferas que podem contribuir com os graus de ameaças é variável e relativo. Hockings et al. (2006), sintetizou os diferentes fatores e seus graus de interferência na gestão das ameaças a uma AP (Fig. 6.3).

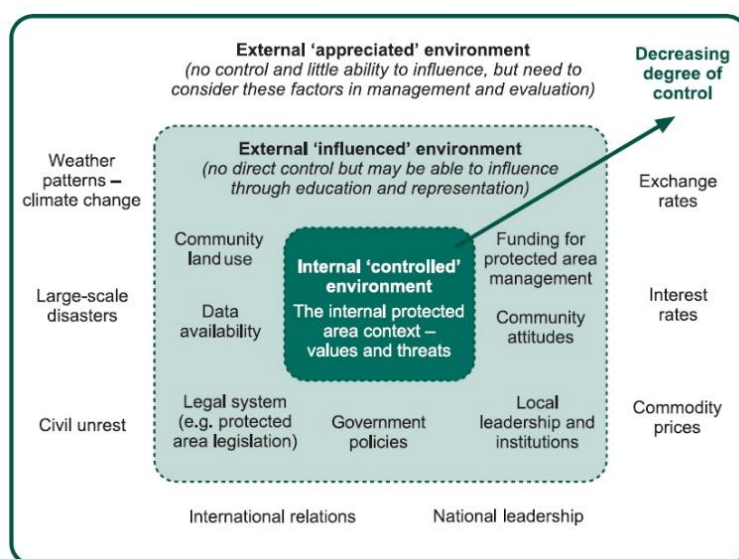


Fig. 6.3 – Modelo de "graus de controle" sobre o ambiente de gerenciamento das áreas protegidas (Extraído de Hockings et al., 2006, p. 17)

Pelo que se observa na Fig. 6.3, os fatores externos que interferem na gestão de uma AP podem ser de âmbito local, regional, nacional ou internacional e o "poder" de controle exercido pelos/as gestores/as locais é gradualmente reduzido conforme aumenta o distanciamento da capacidade de gestão relacionada a essas fontes de interferência. O órgão gestor da área protegida pode atuar, direta ou indiretamente, em alguns fatores externos, como na resolução de conflitos sociais ou políticos locais e a regulamentação do uso do solo pelas comunidades do entorno (como no caso da gestão das zonas de amortecimento das UC brasileiras, por exemplo). Contudo, outros fatores externos são pouco ou nada controláveis pelos/as gestores/as, como os desastres naturais, as alterações climáticas ou as pressões econômicas globais (Hockings et al., 2006).

Apesar do gráfico anterior sugerir que o interior de uma AP possa ser um ambiente mais controlável, isso nem sempre se verifica. Um exemplo são algumas unidades de conservação brasileiras, que, apesar de existirem oficialmente (criadas por decretos), não possuem funcionários, programas de ação ou infraestruturas administrativas. Em alguns casos, o próprio

fato de uma determinada área ser decretada como "área protegida" faz aumentar o grau das ameaças a esses territórios, quando não são devidamente gerenciados.

Uma das diferenças administrativas mais importantes entre a Flona de Ipanema e o Parque Natural do Alvão é que no caso da primeira a entrada de moradores, funcionários e visitantes é controlada, sendo realizada apenas por duas portarias de acesso. O único setor aberto à circulação sem controle é a área ocupada pelo assentamento rural, definida como "zona de uso conflitante" pela carta de zoneamento da unidade (Cap. 4, Fig. 4.6). Ao ser considerada pela população do entorno como uma área "fechada", com guardas nas portarias, há uma certa intimidação à entrada de pessoas não autorizadas, mas que não impede totalmente a ocorrência dos crimes ambientais. Outra diferença na logística administrativa é que a sede da Flona está localizada dentro da própria unidade, ao contrário do PNAL, cujo escritório fica no centro da cidade de Vila Real. Isto não significa que não haja funcionários do PNAL atuando diariamente no interior do parque, mas a presença da sede de uma AP, com todos os funcionários trabalhando diariamente dentro dos limites de seus territórios, atenua algumas ameaças, além de possibilitar respostas mais rápidas às demandas locais.

No caso dos incêndios florestais na Flona de Ipanema e no Parque Natural do Alvão, um levantamento das áreas ardidas de 2009 a 2018 revela o papel que as ameaças externas podem desempenhar no processo de planejamento e ordenamento dessas áreas. A maior parte das áreas percorridas pelo fogo concentra-se nos primeiros 1000 m do perímetro interno das AP, como pode ser observado nas Figs. 6.4 e 6.5. No caso da Flona de Ipanema, 92% das áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 estão localizadas na faixa de 1000 m após o seu limite, isto é, na borda da unidade de conservação, e nas divisas com a zona da Flona ocupada pelo assentamento rural. No Parque Natural do Alvão, 66% das áreas percorridas pelo fogo localizam-se nessa mesma faixa.

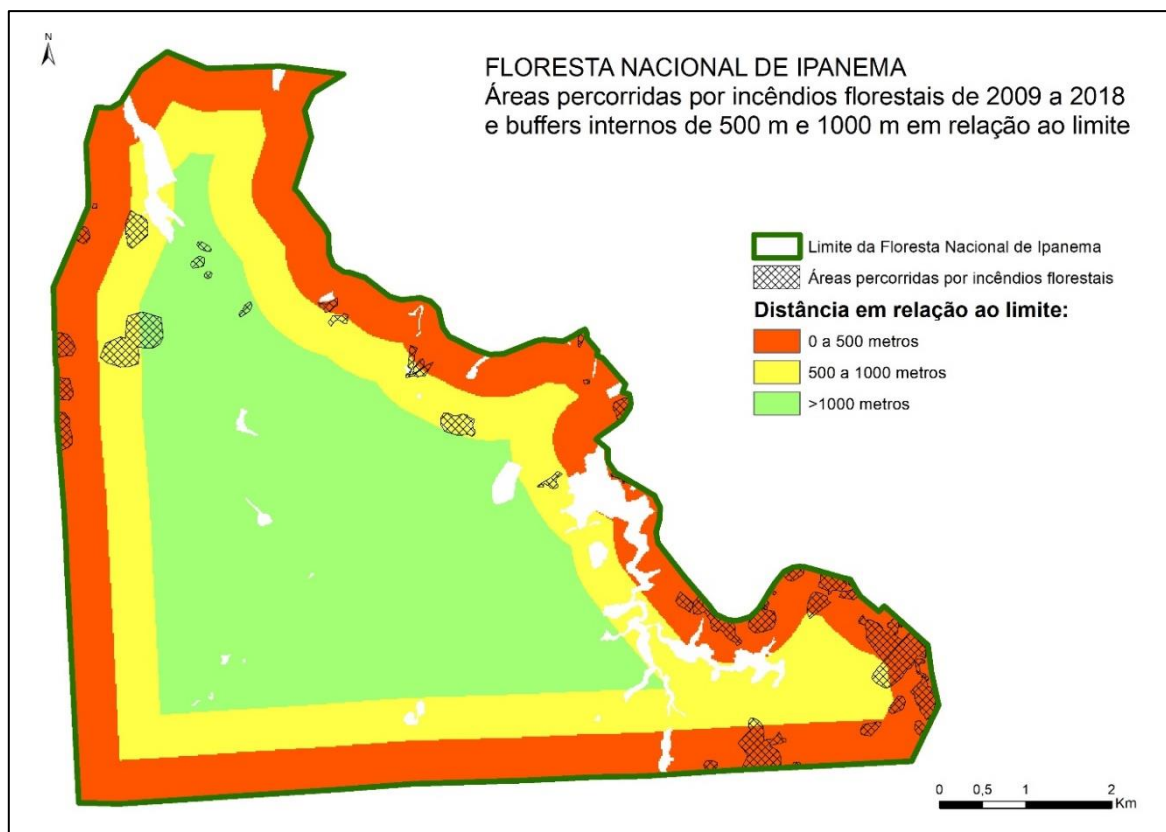


Fig. 6.4 – Áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 na Flona de Ipanema e *buffers* na borda da unidade (Fonte dos dados de áreas ardidas: levantamento a partir dos Relatórios de Ocorrências de Incêndios Florestais, cedidos pela Flona de Ipanema em 2019) (Mapa: Marcelo Afonso)

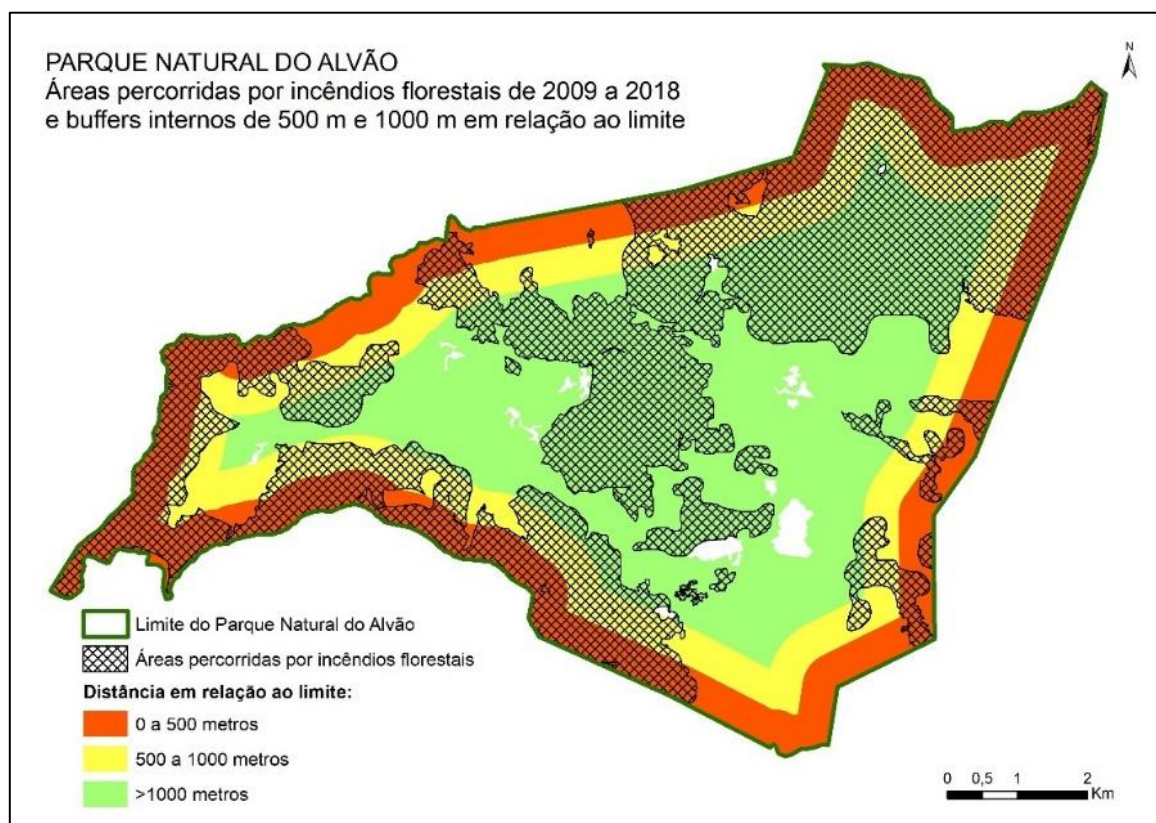


Fig. 6.5 – Áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 no PNAL e *buffers* na borda da AP (Fonte dos dados de áreas ardidas: ICNF) (Mapa: Marcelo Afonso)

6.1. Os incêndios florestais na Flona de Ipanema e no Parque Natural do Alvão

Além de causarem impactos ambientais que podem resultar em consequências sérias aos ecossistemas das áreas protegidas, como a perda de biodiversidade e de variabilidade genética da fauna e flora, os incêndios florestais colocam em risco o trabalho e os recursos gastos nas ações de conservação desses ambientes (Bowen et al. 2009; Cardoso et al. 2008; Carvalho et al. 2016). Apesar de serem territórios especialmente protegidos, essas áreas estão submetidas às características de gestão de cada país e se inserem nos contextos nacionais de risco a incêndio florestal. Tanto em Portugal quanto no Brasil, a problemática dos incêndios vem à tona anualmente, em maior ou menor grau, e revela a necessidade de se elaborarem políticas públicas voltadas à sua prevenção e combate.

O fogo foi considerado uma das principais ameaças às áreas protegidas estudadas, tanto na percepção das pessoas que trabalham na gestão dessas áreas quanto pelos diversos *stakeholders* que de alguma forma se relacionam com a Flona de Ipanema e o PNAL. A maioria das ignições é causada por atividades humanas negligentes ou dolosas (limpeza de pastagens, queima de amontoados e incendiários) e as origens dessa ameaça e seus graus de consequência são variáveis e estão ligados a fatores sociais, políticos, econômicos, demográficos, culturais, naturais etc., que podem afetar tanto na quantidade de incêndios quanto nas dimensões das áreas ardidas (Cattray et al., 2010; Knorr et al., 2016; Lidskog et al., 2019; Moreira et al., 2010; Oliveira et al., 2017; Verde, 2008).

Para as análises de risco de incêndio florestal das duas áreas protegidas estudadas, definimos, como amostra de tempo, um período de dez anos: 2009 a 2018. A escolha desse intervalo se deu, basicamente, por ser a amostra mais recente de tempo possível em que há dados disponíveis para as duas áreas em estudo. Apesar de o ICNF, em Portugal, disponibilizar polígonos de áreas ardidas desde a década de 1990, até a elaboração deste capítulo ainda não tinham sido disponibilizados os dados finais de 2019. No caso do da Flona de Ipanema, só foi possível a aquisição dos relatórios de ocorrência de incêndios florestais dos anos de 2008 a 2019, único período em que há dados com localização geográfica (coordenadas de pontos de referência) das áreas queimadas. O período de 2009 a 2018, portanto, foi o que mais se adequou, devido à cobertura de dados igualmente disponíveis para as duas áreas.

Para serem utilizados nesta tese, os polígonos das áreas ardidas da Flona de Ipanema de 2009 a 2016 precisaram ser desenhados a partir de relatórios escritos à mão, cujas cópias foram fornecidas pela administração da Flona, em pesquisa de campo realizada no ano de 2019. A partir de informações como a data, área ardida (em hectares), nome popular do local, descrição

da paisagem, do tipo de vegetação e, principalmente, da inclusão de coordenadas geográficas de um único ponto de referência por ocorrência, foi possível localizar e desenhar os perímetros aproximados das áreas ardidas, a partir de imagens históricas de satélite. Para a análise das áreas ardidas do PNAL, foram utilizados os polígonos em *shapefile* disponibilizados no *site* do ICNF³⁹. Em ambos os casos, há a indicação referente à "causa provável" (tanto nos relatórios baseados em formulários preenchidos à mão, em relação à Flona, e nas tabelas de atributos dos *shapefiles* do ICNF, no caso do PNAL).

Seguem, para efeitos comparativos, os gráficos das áreas ardidas dos dois países, por ano e área ardida (em km²), e das duas áreas protegidas estudadas (em hectares) (Figs. 6.6, 6.7, 6.8 e 6.9):

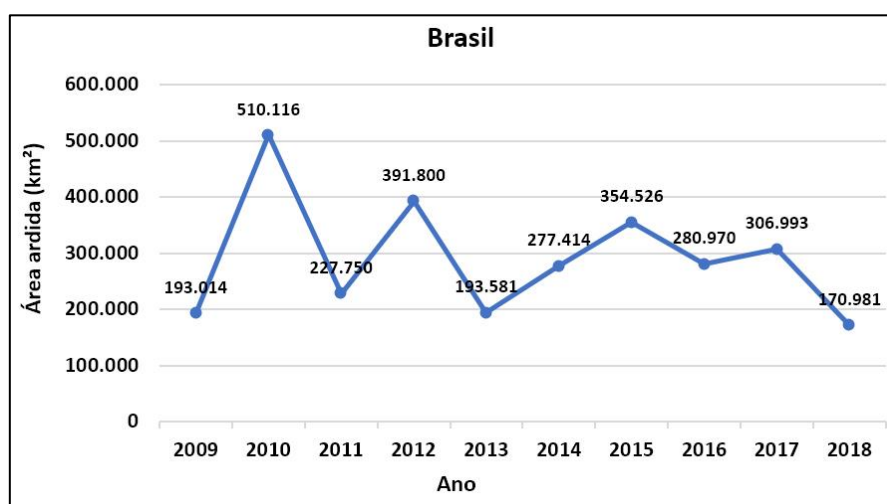


Fig. 6.6 – Gráfico do total anual das áreas ardidas no Brasil de 2009 a 2018 (Fonte dos dados: INPE⁴⁰, 2020)

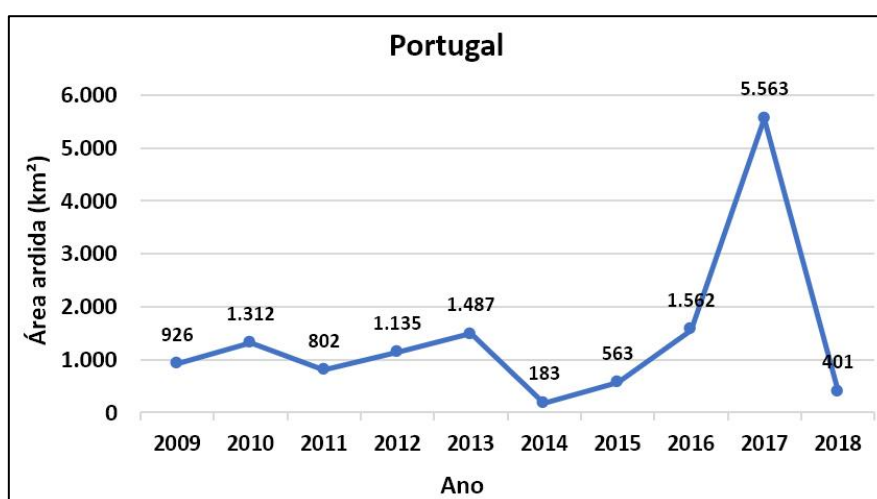


Fig. 6.7 – Gráfico do total anual das áreas ardidas em Portugal de 2009 a 2018 (Fonte dos dados: ICNF⁴¹, 2020)

³⁹ <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/mapas> (consultado em 20/02/2020).

⁴⁰ <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/aq1km> (consultado em 20/02/2020).

⁴¹ <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/mapas> (consultado em 20/02/2020).

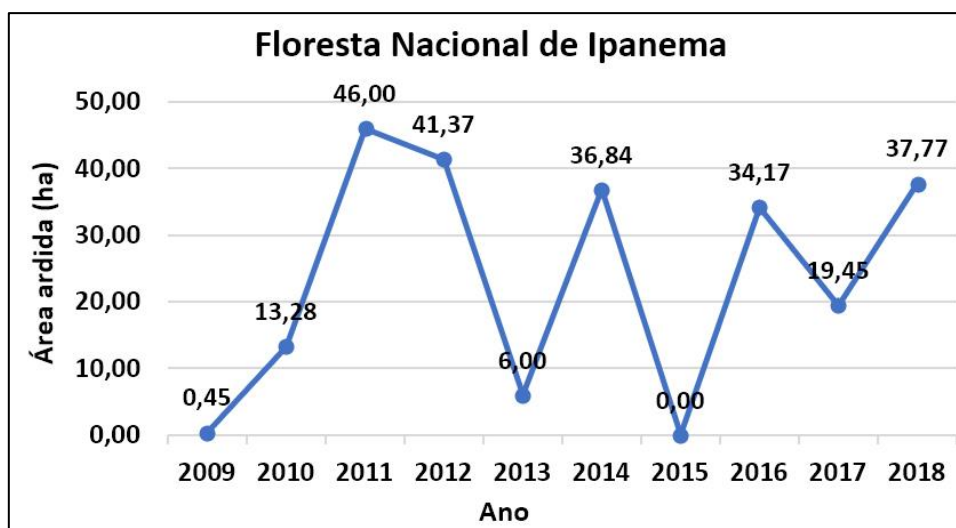


Fig. 6.8 – Gráfico do total anual das áreas ardidas na Flona de Ipanema de 2009 a 2018 (Fonte dos dados: levantamento a partir dos Relatórios de Ocorrências de Incêndios Florestais, cedidos pela Flona de Ipanema em 2019)

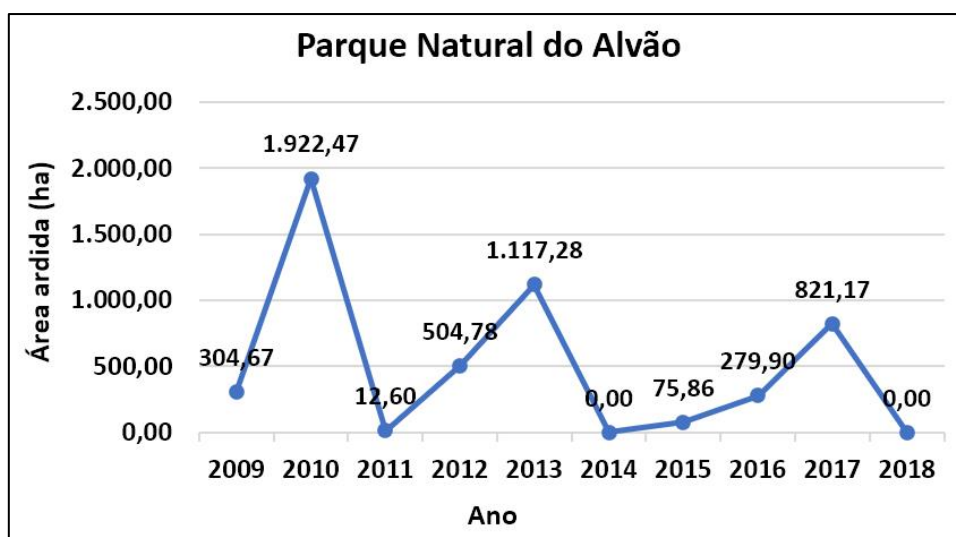


Fig. 6.9 – Gráfico do total anual das áreas ardidas no PNAL de 2009 a 2018 (Fonte dos dados: ICNF⁴², 2020)

Apesar de a Flona de Ipanema ter um total anual de áreas ardidas bem menor do que o do PNAL, o número de ocorrências é maior. No período de 2009 a 2018, enquanto no Parque Natural do Alvão houve 36 incêndios, a Flona de Ipanema registrou 84 ocorrências. Porém, o gráfico do PNAL revela uma tendência de queda no total de áreas ardidas. Apresentamos a seguir (Figs. 6.10 a 6.28) o mapeamento das áreas ardidas na Flona e no PNAL⁴³:

⁴² <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/inc/mapas> (consultado em 20/02/2020).

⁴³ Na Flona de Ipanema não ocorreu nenhum incêndio em 2015 e no PNAL não houve incêndios em 2014 e 2018. Levantamento realizado a partir dos Relatórios de Ocorrências de Incêndios Florestais, cedidos pela Flona de Ipanema em 2019 e dos dados do portal do ICNF (consultados em janeiro de 2020).

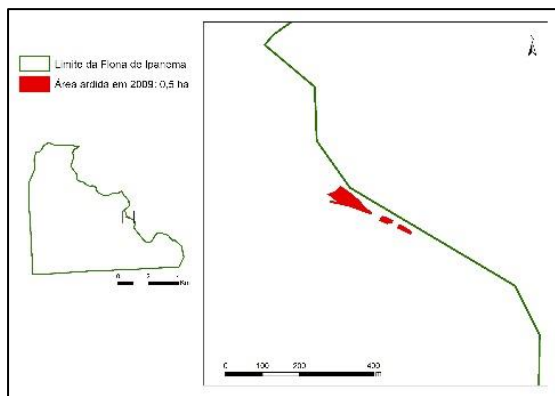


Fig. 6.10 - 2009

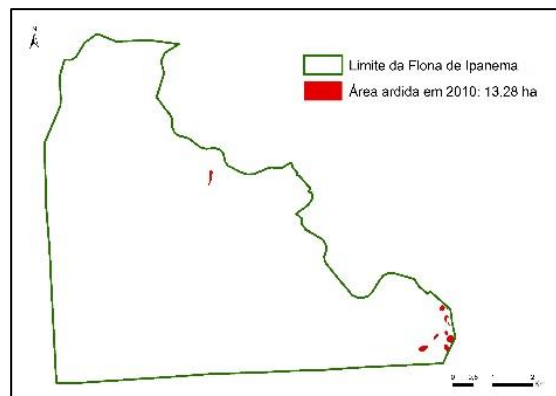


Fig. 6.11 - 2010

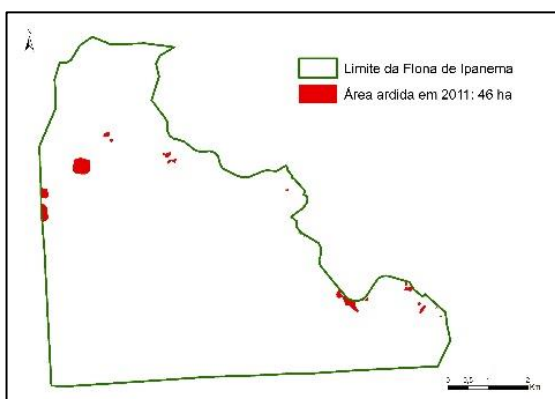


Fig. 6.12 - 2011

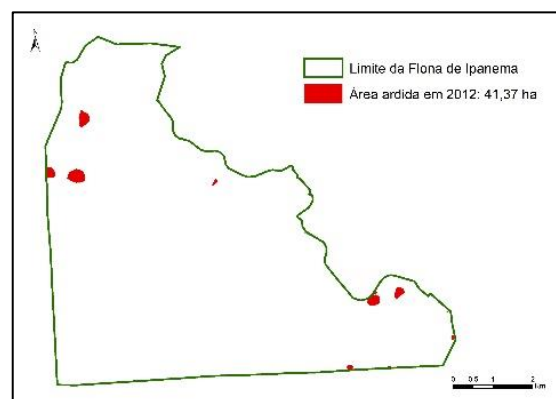


Fig. 6.13 - 2012

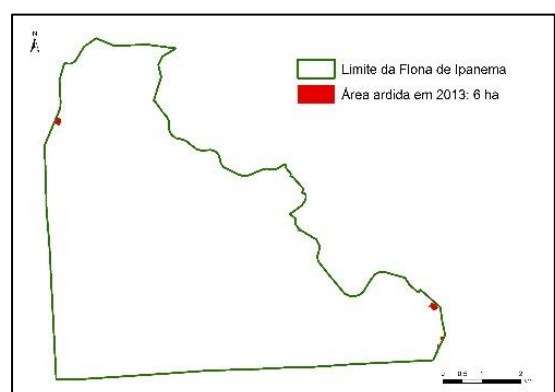


Fig. 6.14 - 2013

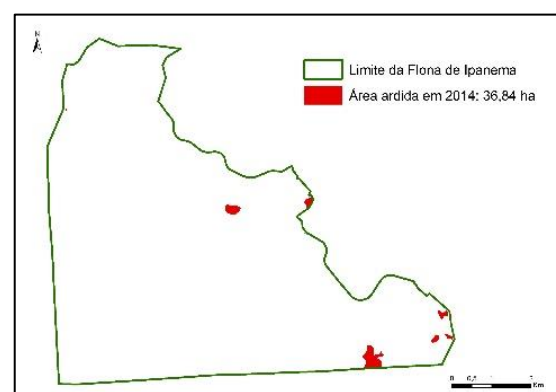


Fig. 6.15 - 2014

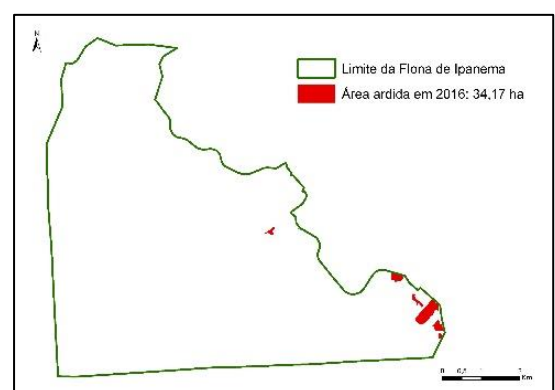


Fig. 6.16 - 2016

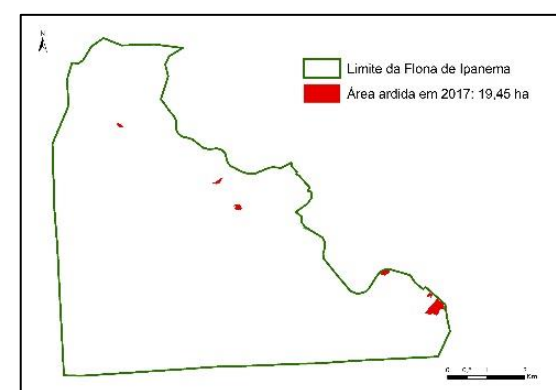


Fig. 6.17 - 2017

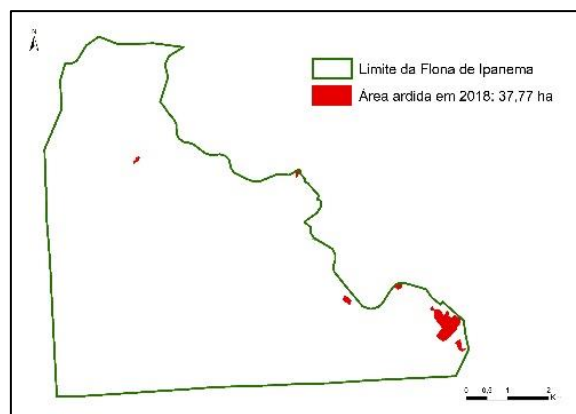


Fig. 6.18 – 2018

Figs. 6.10 a 6.18 – Áreas ardidas na Flona de Ipanema (2009-2018). No ano de 2015 não houve nenhuma ocorrência

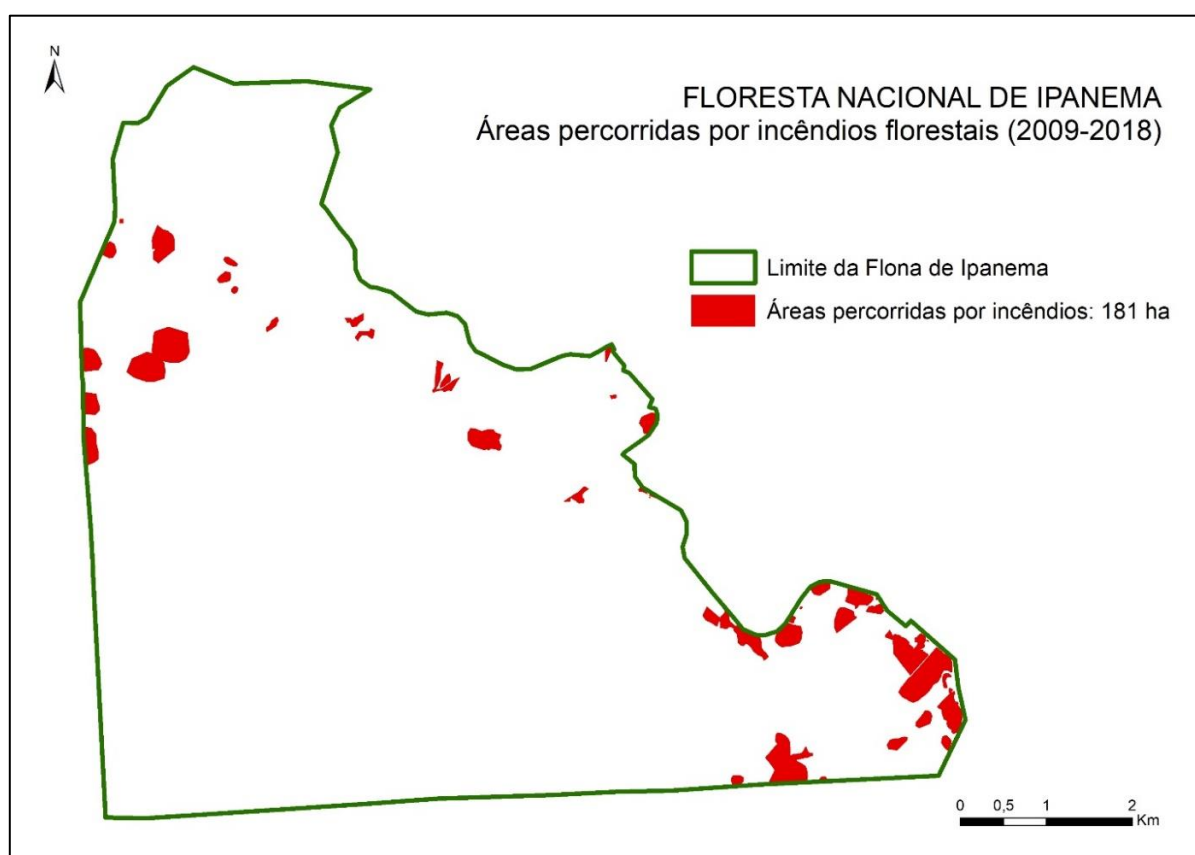


Fig. 6.19 – Total de áreas ardidas na Flona de Ipanema de 2009 a 2018 (Fonte: levantamento a partir dos Relatórios de Ocorrências de Incêndios Florestais, cedidos pela Flona de Ipanema em 2019) (Mapas: Marcelo Afonso)

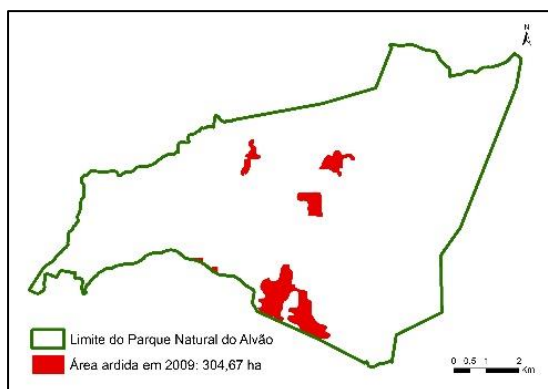


Fig. 6.20 – 2009

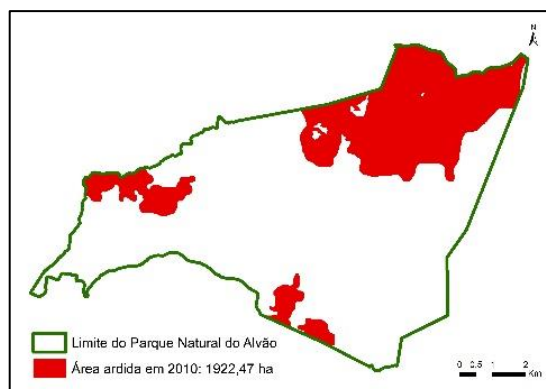


Fig. 6.21 – 2010

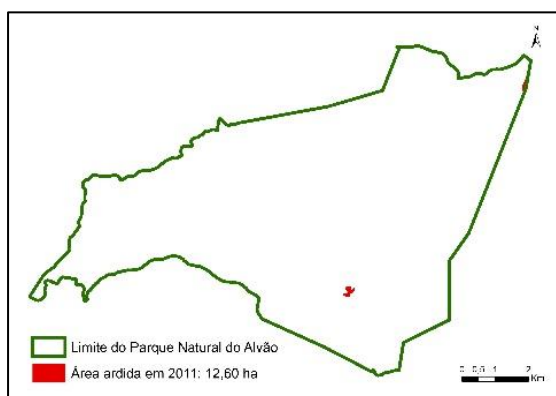


Fig. 6.22 – 2011

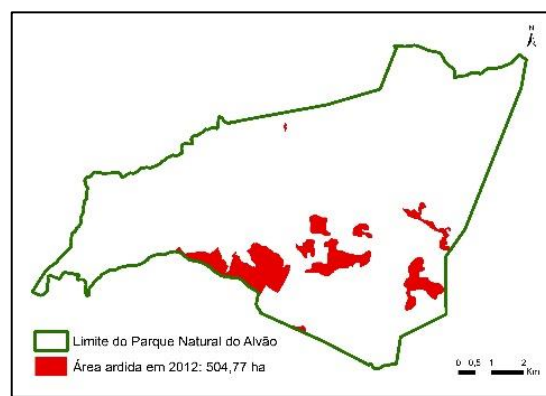


Fig. 6.23 – 2012

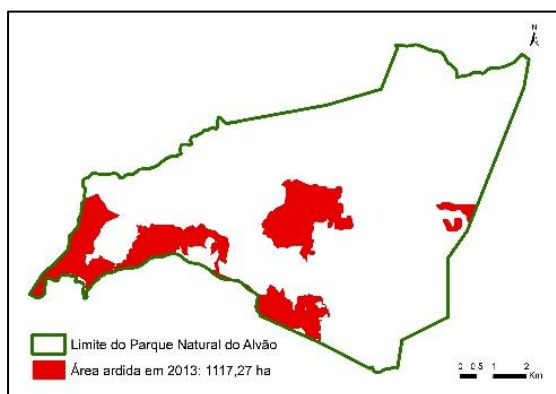


Fig. 6.24 – 2013

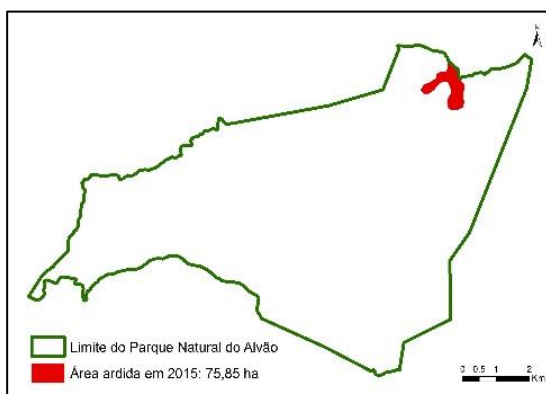


Fig. 6.25 – 2015

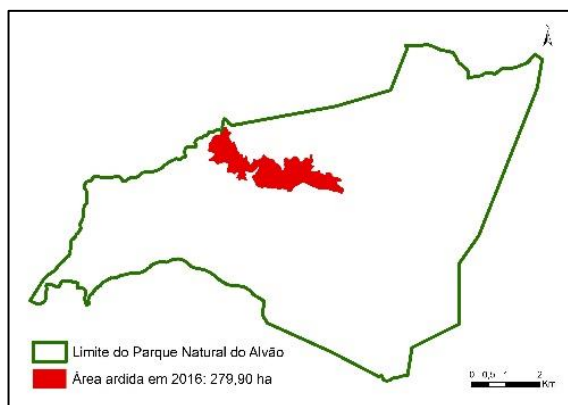


Fig. 6.26 – 2016

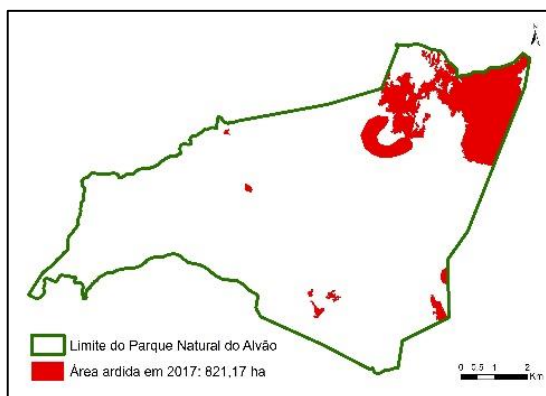


Fig. 6.27 – 2017

Figs. 6.20 a 6.27 – Áreas ardidas no PNAL (2009-2018). Nos anos de 2014 e 2018 não houve nenhuma ocorrência

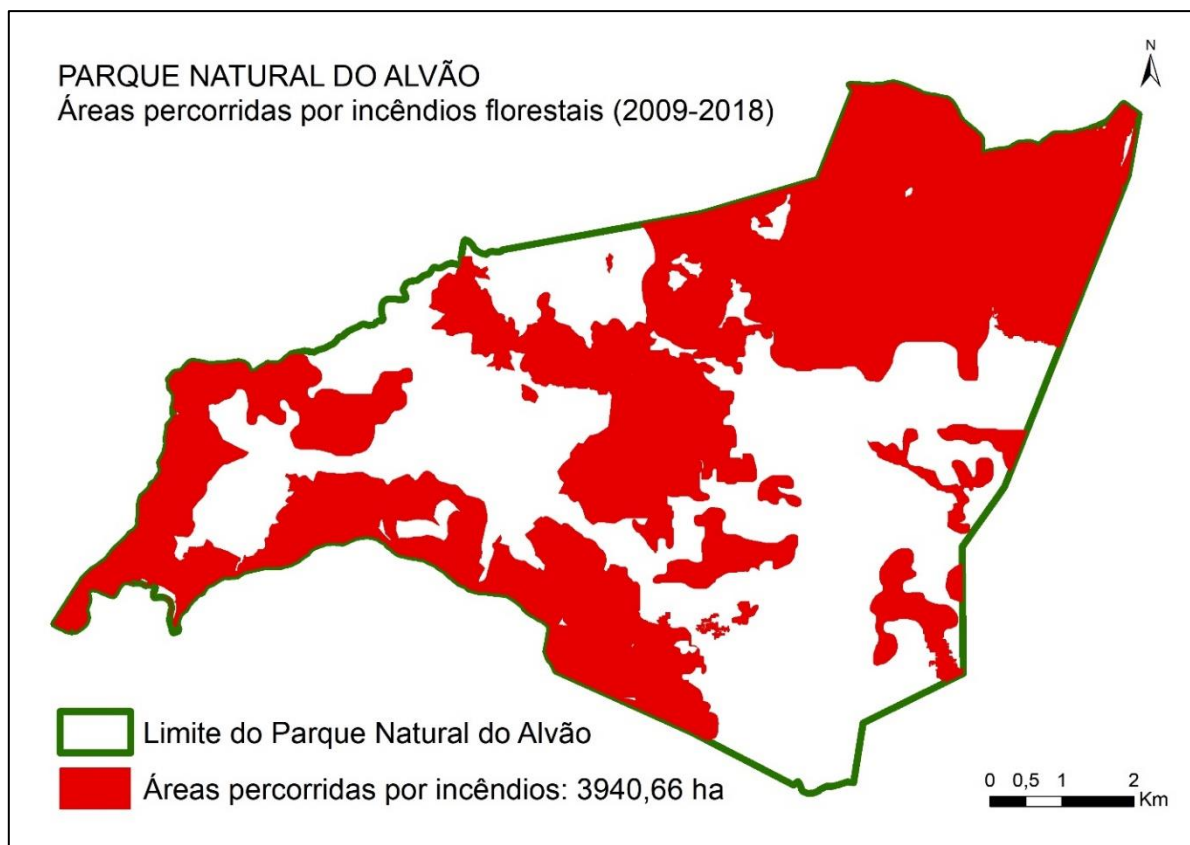


Fig. 6.28 – Total de áreas ardidas no PNAL de 2009 a 2018 (Fonte: ICNF) (Mapas: Marcelo Afonso)

A partir do levantamento das áreas ardidas das duas AP, elaboramos uma proposta de metodologia de elaboração de análise e de cartografia de risco que leva em consideração as ameaças internas e externas como componentes do cálculo de vulnerabilidade. Em síntese, a proposta de metodologia de elaboração da cartografia de risco de incêndios florestais aqui apresentada parte da definição básica de que o risco é o produto da probabilidade pela consequência. Dessa forma, a probabilidade, manifestada como frequência de ocorrências no período de 2009 a 2018, foi incorporada na carta de perigosidade, ao ser multiplicada pelas cartas de declividade e cobertura do solo (as duas últimas compondo o fator "susceptibilidade"), a partir das metodologias de Verde & Zêzere (2007, 2011) e do guia técnico para elaboração de Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (AFN, 2012). Após a elaboração da carta de perigosidade, foram elaboradas as cartas que compõem o fator "consequência", isto é, "criticidade" e "capacidade de suporte" (elementos que compõem o fator "vulnerabilidade") e "valor" das áreas expostas. A multiplicação da carta de perigosidade pela carta de consequência produziu, então a carta de risco de incêndio florestais.

Foram consideradas como áreas expostas aquelas em que a vegetação pode ser diretamente atingida pelos incêndios florestais, eliminando-se dos polígonos das AP estudadas as áreas edificadas, os recursos hídricos e os afloramentos rochosos. Como as imagens do

satélite Landsat 8 (com resolução de 15 m) foram a base para a confirmação de feições da cobertura do solo, as imagens *raster* produzidas neste estudo também foram elaboradas com esta mesma resolução.

O método de análise da vulnerabilidade ambiental adotado nesta investigação se baseia numa adaptação simplificada da abordagem à vulnerabilidade social utilizada por Mendes et al. (2010 e 2011), que leva em conta a criticidade e a capacidade de suporte. Entendemos que, para a avaliação da vulnerabilidade às áreas protegidas a partir de um ponto de vista dos riscos de origem humana, as ameaças externas e internas devem ser componentes da criticidade. A criticidade para áreas protegidas pode ser definida, então, como o conjunto de características estruturais e de comportamentos dos indivíduos que pode causar obstáculos à conservação ambiental e aumentar a fragilidade dos ecossistemas. A capacidade de suporte, por sua vez, deve ser composta pelos elementos da gestão que atuam a favor da conservação, isto é, o zoneamento, as ações voltadas à proteção e as infraestruturas que apoiam essas ações. Podemos propor a definição para capacidade de suporte, no contexto das áreas protegidas, como o conjunto de infraestruturas e ações de ordenamento e gestão que favorecem a prevenção, o combate e a mitigação dos riscos. A vulnerabilidade ambiental resulta, então, da interação entre a criticidade e a capacidade de suporte, cujos conceitos foram abordados no Capítulo 2.

Para a análise da criticidade foram levadas em consideração as principais ameaças levantadas nos planos de manejo e de ordenamento das duas AP e nas outras fontes já citadas, e, para a capacidade de suporte, as bacias de visão dos postos de vigia, as estradas internas e os aceiros e faixas de gestão de combustível. Os/as funcionários/as que atuam nos postos de vigia apoiam as ações de detecção de focos nas bacias de visão, alertando e direcionando as equipes de combate. Na Flona de Ipanema, na grande maioria das ocorrências, quem dá o alerta e faz o combate são os próprios funcionários e brigadistas (muitos dos quais moram na própria unidade), sendo que os bombeiros somente são acionados em casos mais difíceis, geralmente nas áreas do entorno. No PNAL, o combate se dá prioritariamente pelos bombeiros, cujos quartéis estão localizados fora do parque.

As estradas, por sua vez, além de serem obstáculos à propagação do fogo, servem de acesso para a fiscalização de rotina e para as equipes de combate, numa eventual ocorrência. Os aceiros e faixas de gestão de combustível atuam como barreiras de propagação e, no caso da Flona de Ipanema, onde todos os aceiros são trafegáveis, servem de acesso às equipes de prevenção e combate. O mesmo ocorre no caso do PNAL, onde as estradas que atendem ao parque eólico, apesar de também serem componentes de criticidade, servem de apoio à gestão (manutenção, prevenção e acesso para combate).

A valoração dos atributos de uma área protegida pode ser de origem econômica ou estratégica, como já mencionado no Capítulo 2. A valoração é relativa àquilo que se quer proteger e a opção de se realizar valoração econômica, estratégica ou ambas deve ser definida conforme a necessidade e os objetivos de cada área protegida. Há diversas propostas de cálculo de valoração, envolvendo aspectos socioeconômicos, ecossistêmicos ou culturais. Especificamente sobre metodologias de valoração aplicada às áreas protegidas, podemos citar os trabalhos de Esau (2017), Hockings et al. (2006), Kettunen & Brink (2013) e Medeiros & Young (2011).

Como este trabalho é uma proposta de metodologia de análise e elaboração de cartografia de risco e não de um método de valoração para essas áreas, optamos por utilizar a classificação de valoração adotada pelo Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão, baseada em três classes simplificadas de relevância da fauna e flora para a conservação. Como o mesmo processo de valoração não foi feito durante a elaboração do Plano de Manejo da Flona de Ipanema – e não temos a intenção de apresentar aqui uma nova metodologia de valoração para a UC – optamos por identificar valores de relevância de biodiversidade, endemismo e habitats a partir de informações dos níveis de importância dos atributos de cada zona indicadas no plano de manejo da unidade.

Apresenta-se, na Fig. 6.29, usando como ilustração as cartas produzidas para a Flona de Ipanema, o modelo conceitual da análise para a elaboração da cartografia de risco que foi desenvolvida para este capítulo:

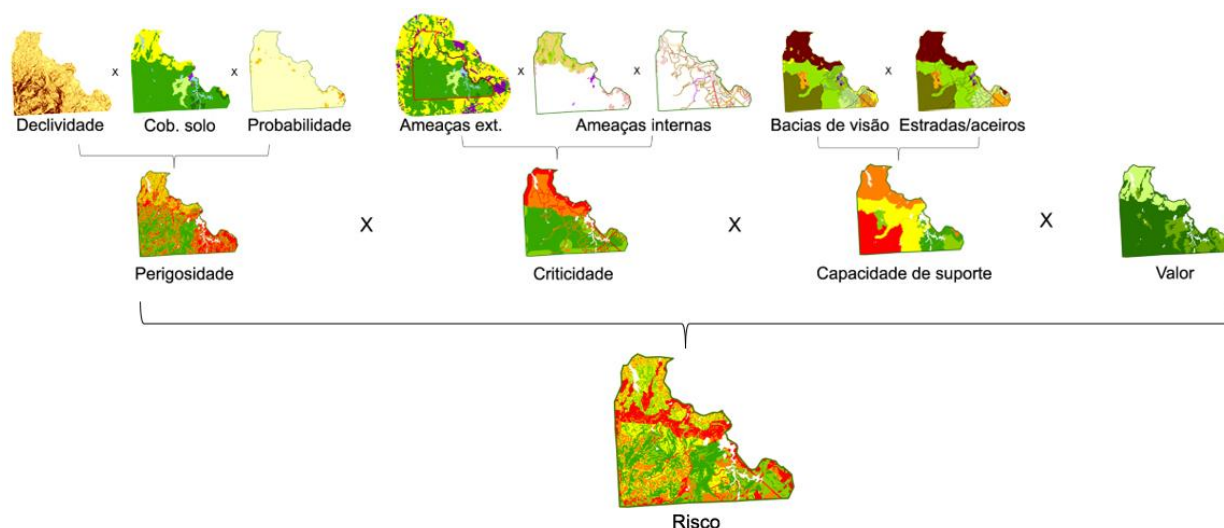


Fig. 6.29 – Modelo conceitual da análise de risco de incêndios florestais adotado neste estudo

6.2. A elaboração da cartografia de risco de incêndios florestais da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão

6.2.1. A perigosidade de incêndios florestais

Para determinar a perigosidade de incêndios florestais (uma das componentes do risco) optamos pelo uso adaptado da metodologia CSP (*cover, slope, probability*), exposta no capítulo anterior e baseada em Verde (2008) e Verde & Zêzere (2007 e 2010). Essa metodologia é utilizada pelo ICNF para a elaboração da carta anual de perigosidade de incêndios florestais para Portugal. Foram elaboradas, então, as cartas de **cobertura do solo**, **declividade** e **frequência de áreas ardidas** (recorrência) para a Floresta Nacional de Ipanema e o Parque Natural do Alvão, que, em seguida, foram multiplicadas e geraram as respectivas cartas de **perigosidade de incêndios florestais**. Apresentamos, a seguir, o detalhamento da metodologia utilizada e os resultados obtidos.

6.2.1.1. Cobertura do solo da Floresta Nacional de Ipanema

A carta de cobertura do solo da Floresta Nacional de Ipanema (Fig. 6.30) foi elaborada a partir de quatro fontes: a carta de "Uso e Ocupação do Solo", apresentada no plano de manejo da unidade (ICMBio, 2017b, p. 79), o "Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo", publicado pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo em 2013⁴⁴, observações feitas em campo nos anos de 2018 e 2019 e, finalmente, confirmação das feições a partir de imagens do satélite Landsat 8, de janeiro de 2019 (resolução de 15 m).

⁴⁴ <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/mapa-de-cobertura-da-terra-do-estado-de-sao-paulo> (consultado em 20/02/2020).

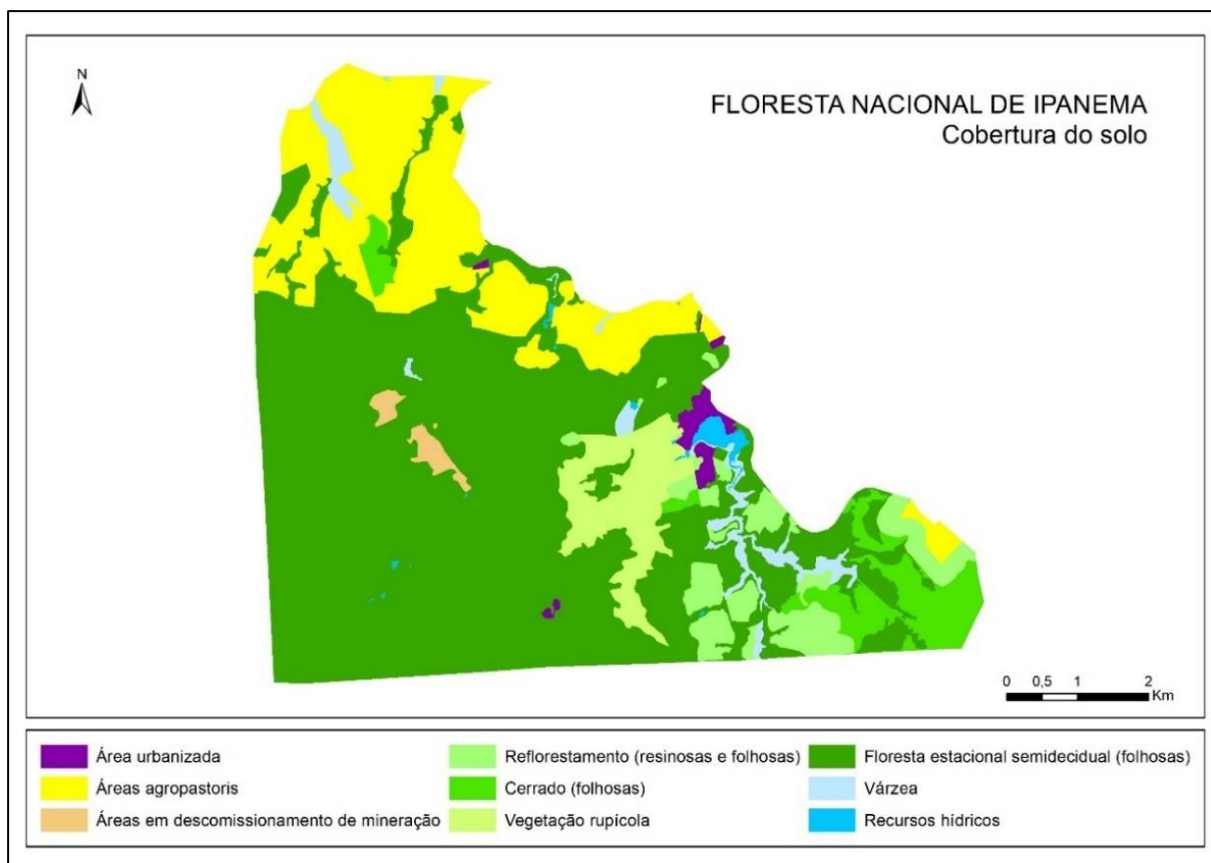


Fig. 6.30 – Carta da cobertura do solo da Flona de Ipanema (Fontes: Elaborado a partir de ICMBio (2017b, p. 79), Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo - 2010 - escala 1:100.000 (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013), imagem Landsat 8 de 28/01/2019 e observações feitas em campo em 2018 e 2019)(Mapa: Marcelo Afonso)

As áreas da cobertura do solo percorridas por incêndios florestais entre os anos de 2009 e 2018 podem ser observadas na Fig. 6.31:

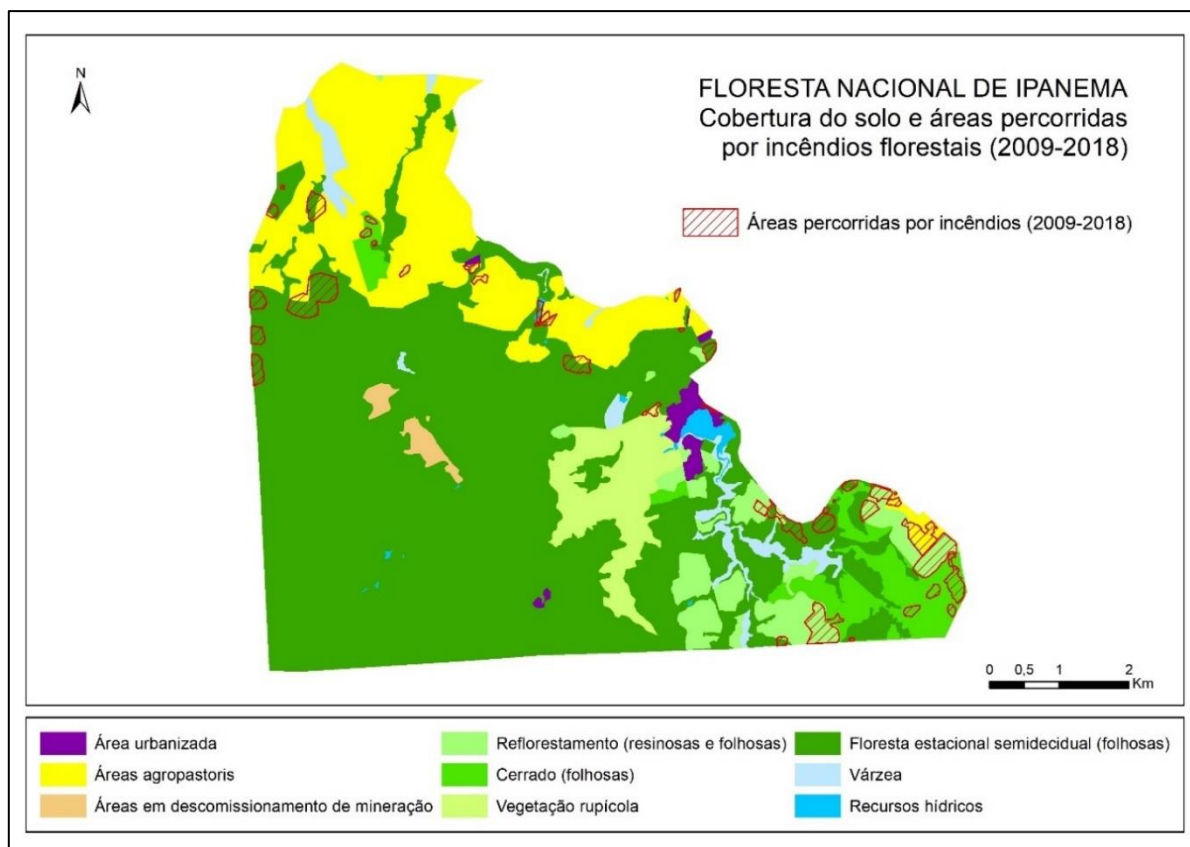


Fig. 6.31 – Carta de cobertura do solo da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais (2009-2018) (Fontes: Elaborado a partir de ICMBio (2017b, p. 79), Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo - 2010 - escala 1:100.000 (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013), imagem Landsat 8 de 28/01/2019, observações feitas em campo em 2018 e 2019 e levantamento dos Relatórios de Ocorrência de Incêndios Florestais da Flona de Ipanema) (Mapa: Marcelo Afonso)

A partir desta carta de cobertura do solo, foi feita uma reclassificação visando a padronização e simplificação dos tipos de feições e nomenclatura (que, para efeitos desta proposta de metodologia, serão as mesmas para as duas áreas de estudo). Assim, a nomenclatura utilizada na carta simplificada de cobertura do solo foi classificada baseando-se nas seguintes feições: "florestas de folhosas (exceto eucaliptos)", "florestas de resinosas", "plantio de eucalipto", "vegetação rupícola, arbustiva e matos", "área agrícola", "área edificada", "afloramento rochoso" (elemento existente somente no PNAL) e "recursos hídricos" (Fig. 6.32). No caso da Flona de Ipanema, as áreas em descomissionamento de mineração de calcário foram classificadas como folhosas (exceto a cava principal, que foi considerada recurso hídrico, já que atingiu o lençol freático e foi inundada, formando um grande reservatório de água). Como resultado de um projeto de recuperação de áreas degradadas, o local está em estágio avançado de recuperação ambiental com vegetação nativa, por isso área foi incluída na classificação das "folhosas".

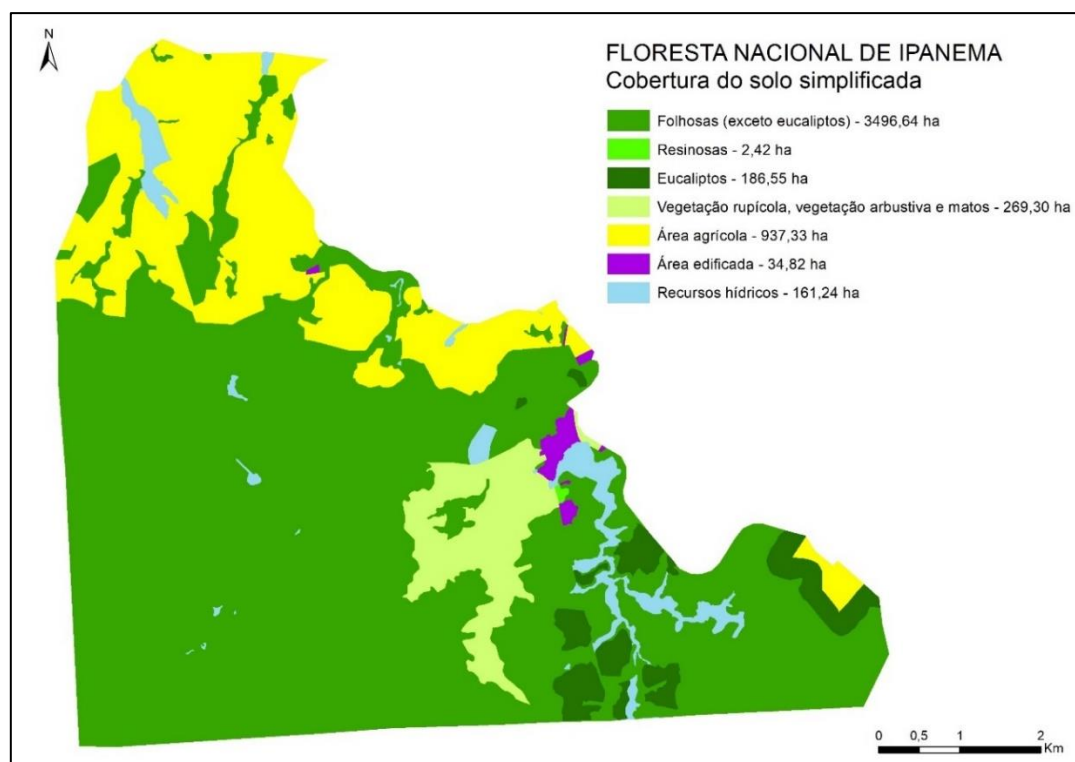


Fig. 6.32 – Carta simplificada de cobertura do solo da Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

A carta de cobertura do solo simplificada foi reclassificada, a partir da proporção de áreas ardidas por feição, para ser utilizada nas operações de análise espacial no processo de produção da carta de perigosidade. Foram atribuídos *scores* para cada uma das feições de cobertura do solo (Quadro 6.3) a partir da metodologia de Verde (2008) e Verde & Zêzere (2007 e 2010). O cálculo foi feito a partir da proporção da área ardida (2009 a 2018) em relação ao total da área exposta de cada uma das feições, utilizando-se imagens rasterizadas com resolução de 15 metros por *pixel*, geradas a partir dos polígonos vetoriais originais (*shapefiles*). Foi atribuído *score* de valor "1" para as feições que não tiveram nenhuma área atingida pelo fogo no período de análise (no caso da Flona, as resinosas), pois o modelo é multiplicativo e o valor "0" anularia a feição. Além disso, apesar de não ter sido atingida no período, não significa que não possa queimar futuramente. O valor "1", então, neutraliza a área na multiplicação dos mapas, sem excluí-la.

Quadro 6.3 - *Scores* da cobertura do solo da Flona de Ipanema

Tipo de cobertura do solo	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> ardidos	Proporção	<i>Score</i>
Folhosas (exceto eucaliptos)	154581	5231	0,0338	34
Resinosas	110	0	0	1
Eucaliptos	8302	1471	0,1771	177
Vegetação rupícola, vegetação arbustiva e matos	11944	87	0,0072	7
Área agrícola	41639	1233	0,0296	30

6.2.1.2. Cobertura do solo do Parque Natural do Alvão

A carta de cobertura do solo do PNAL (Fig. 6.33) foi elaborada a partir da carta de "Unidades de Vegetação" apresentada, em PDF, no volume III dos Estudos de Caracterização de seu plano de ordenamento (Universidade de Aveiro/ICN, 2004). A partir da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental (COS 2018), disponibilizada em 2019 pela Direção-Geral do Território⁴⁵, confirmamos e atualizamos as feições. Em seguida, foram feitas algumas correções a partir de observações em campo de 2019 e de imagens do satélite Landsat 8 (resolução de 15 metros) de maio de 2019.

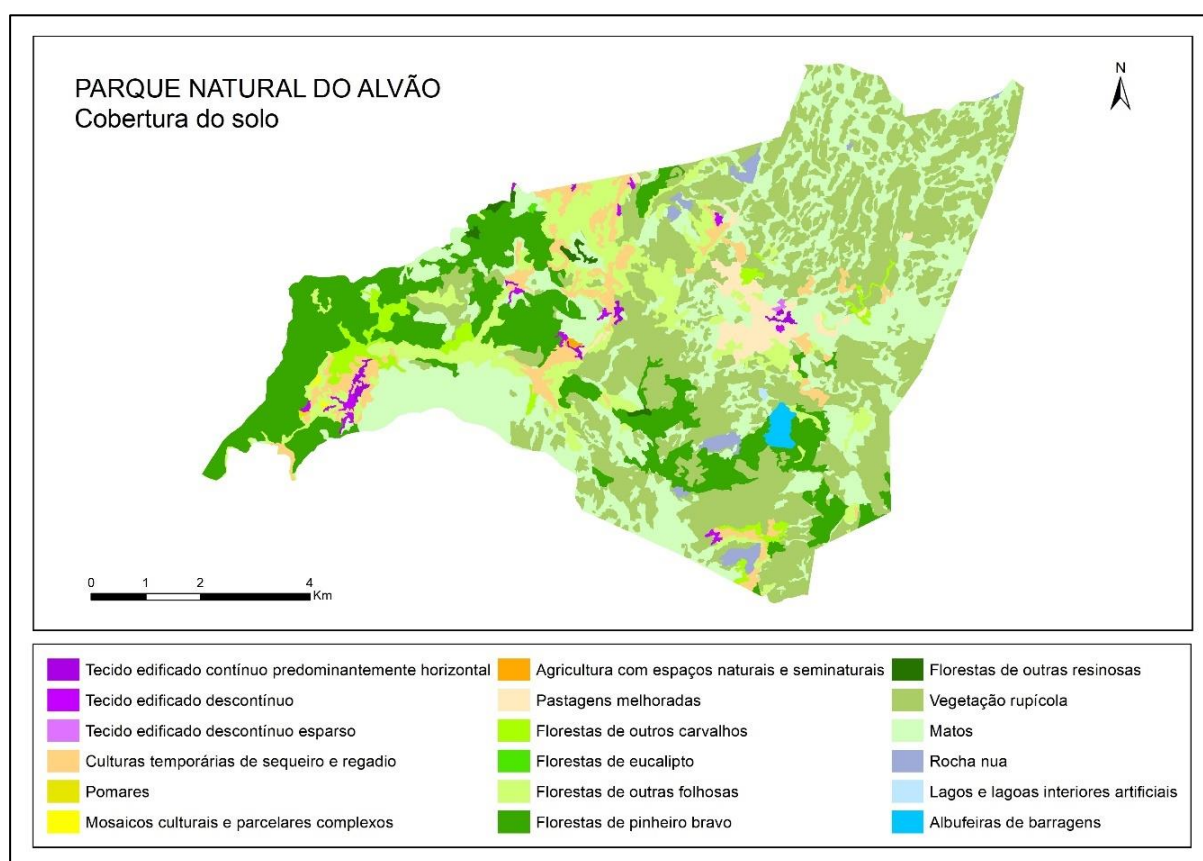


Fig. 6.33 – Carta de cobertura do solo do Parque Natural do Alvão (Fontes: Elaborado a partir de POPNAL (Universidade de Aveiro/ICN, 2004), COS 2018 (Informação geográfica cedida pela Direção-Geral do Território), imagem Landsat 8 de 20/05/2019 e observações feitas em campo em 2019) (Mapa: Marcelo Afonso)

A cobertura do solo percorrida por incêndios florestais de 2009 a 2018 pode ser observada na Fig 6.34:

⁴⁵ http://www.dgterritorio.pt/dados_abertos/cos (consultado em 20/02/2020).

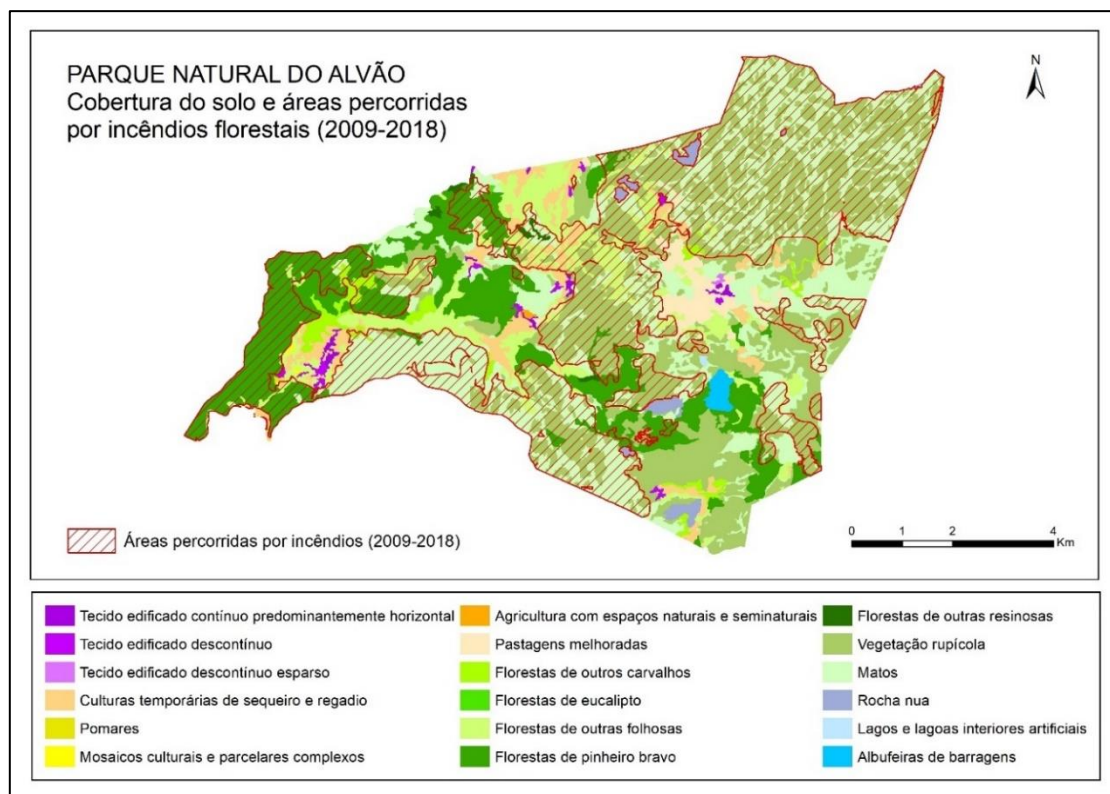


Fig. 6.34 – Carta de cobertura do solo do Parque Natural do Alvão e áreas percorridas por incêndios florestais (2009-2018) (Fontes: Elaborado a partir de POPNAL (Universidade de Aveiro/ICN, 2004), COS 2018 (Informação geográfica cedida pela Direção-Geral do Território), imagem Landsat 8 de 20/05/2019, ICNF (áreas ardidas) e observações feitas em campo em 2019) (Mapa: Marcelo Afonso)

Assim como foi feito com a carta de cobertura do solo da Flona de Ipanema, essa carta foi reclassificada e simplificada, conforme a Fig. 6.35:

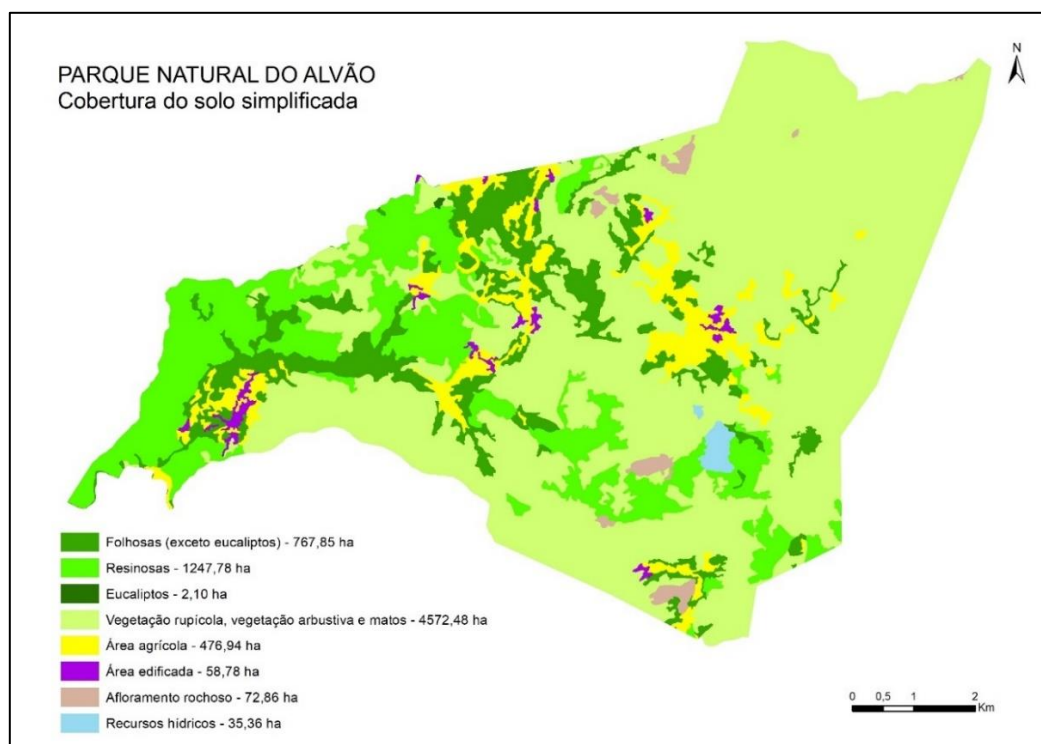


Fig. 6.35 – Carta simplificada de cobertura do solo do PNAL (Mapa: Marcelo Afonso)

Esta carta de cobertura do solo simplificada foi reclassificada a partir da proporção das áreas percorridas por incêndios de 2009 a 2018 por feição, baseada nos seguintes *scores* (Quadro 6.4):

Quadro 6.4 - Scores da cobertura do solo do PNAL

Tipo de cobertura do solo	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> ardidos	Proporção	<i>Score</i>
Folhosas (exceto eucaliptos)	34093	11326	0,3322	332
Resinosas	55460	25371	0,4574	457
Eucaliptos	94	12	0,1276	128
Vegetação rupícola, vegetação arbustiva e matos	203233	134999	0,6642	664
Área agrícola	21198	3228	0,1522	152

6.2.1.3. Declividade da Floresta Nacional de Ipanema

A carta de declividade da Flona de Ipanema (Fig. 6.36) foi elaborada a partir de imagens ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM)⁴⁶, versão 3, com resolução espacial de 30 m (com reamostragem para 15 m, para o cruzamento com as outras cartas). A declividade foi reclassificada em 5 classes, em graus: [0 – 5], [5 – 10], [10 – 15], [15 – 20] e [20 – 90], visando determinar os *scores* para cada classe de declividade, a partir do número de *pixels* ardidos por classe em relação ao total dos *pixels* de cada classe (como feito na definição dos *scores* da cobertura do solo).

⁴⁶ <https://lpdaac.usgs.gov/products/astgtmv003> (consultado em 20/02/2020).

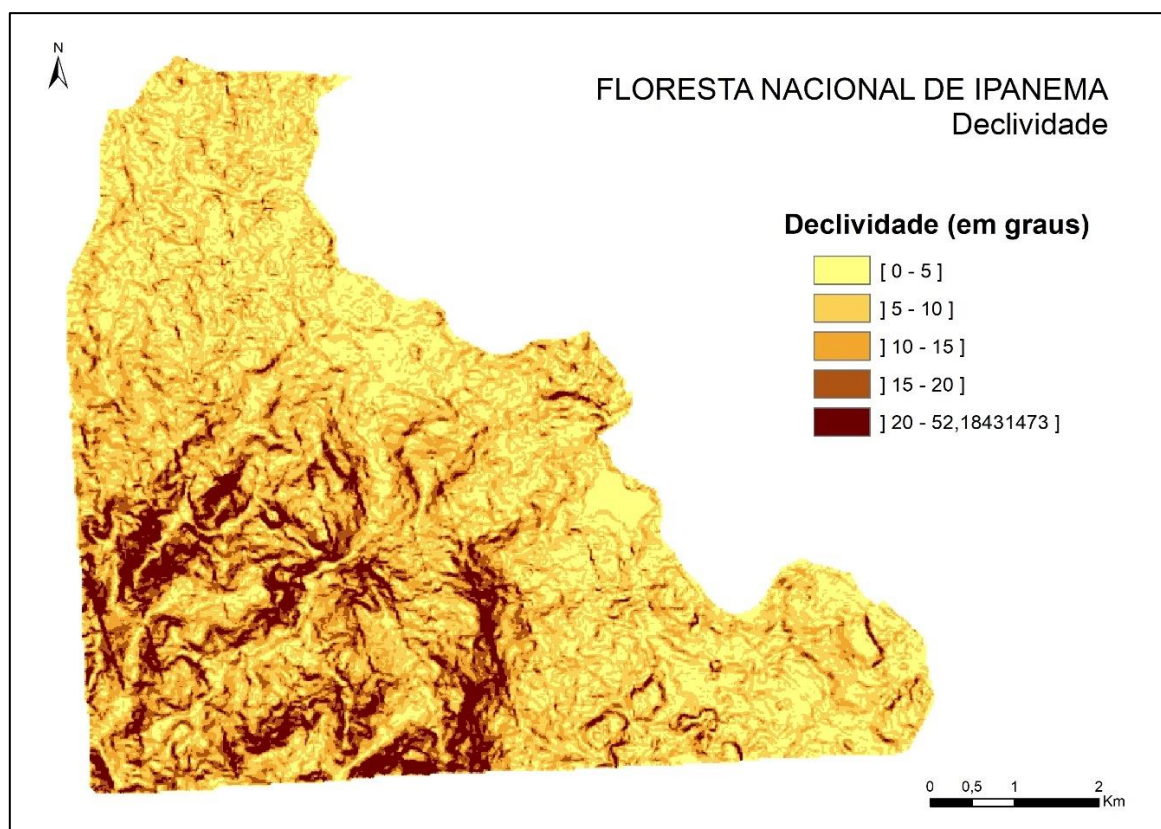


Fig. 6.36 – Carta de declividade da Flona de Ipanema (Fontes: Elaborado a partir de NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems, and U.S./Japan ASTER Science Team, ASTER Global Digital Elevation Model V003, 2018) (Mapa: Marcelo Afonso)

As áreas percorridas por incêndios florestais sobre as classes de declividade podem ser observadas na Fig. 6.37 e os *scores* obtidos são apresentados no Quadro 6.5:

Quadro 6.5 - Scores da declividade da Flona de Ipanema

Classes de declividade (graus)	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> ardidos	Proporção	<i>Score</i>
[0 - 5]	51367	2731	0,0531	53
]5 - 10]	78005	3597	0,0461	46
]10 - 15]	46484	1327	0,0285	28
]15 - 20]	22900	227	0,0100	10
]20 – 52,18431473]	16977	108	0,0064	6

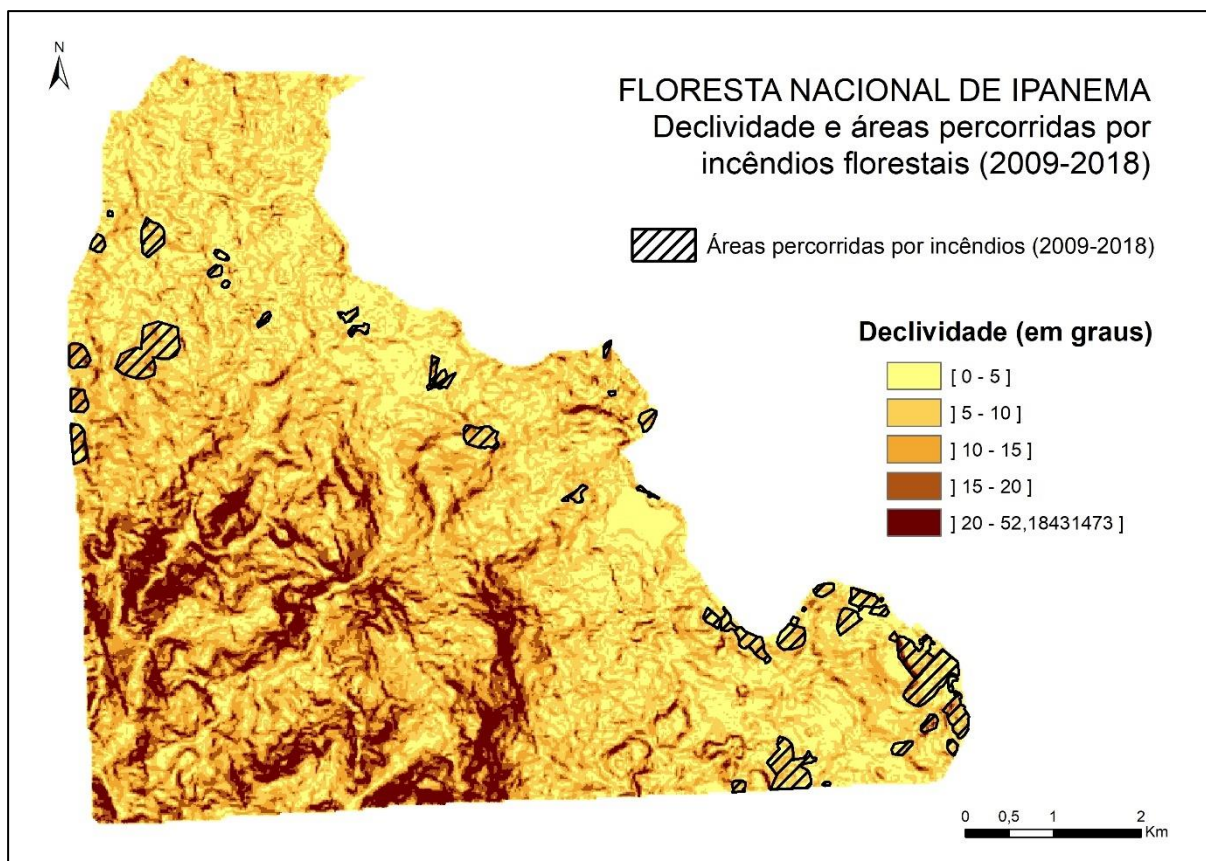


Fig. 6.37 – Carta de declividade da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais (2009-2018) (Fontes: Elaborado a partir de NASA/METI/AIST/Japan Space Systems, and U.S./Japan ASTER Science Team, ASTER Global Digital Elevation Model V003, 2018, e Relatórios de Ocorrência de Incêndios Florestais da Flona de Ipanema) (Mapa: Marcelo Afonso)

Os dados revelam, curiosamente, que as áreas mais atingidas por incêndios na Flona de Ipanema de 2009 a 2019 não são as mais declivosas. Uma das possíveis razões para este fato, é que as áreas mais declivosas estão localizadas em setores mais isolados e protegidos da Flona, cercadas por aceiros e com maior fiscalização. Isso revela que o ordenamento do território afeta diretamente na perigosidade, pois uma área protegida com as características da Flona de Ipanema pode ter menor probabilidade de ter suas áreas declivosas atingidas por incêndio do que locais com outros padrões de ordenamento.

6.2.1.4. Declividade do Parque Natural do Alvão

Assim como foi feito para a elaboração da carta de declividade da Flona de Ipanema, para o Parque Natural do Alvão foi utilizada, como base, imagem do modelo digital de elevação ASTER GDEM V.3, reamostrada para 15 m de resolução e reclassificada em 5 classes de declividade, como pode ser observado na Fig. 6.38 (carta de declividade) e na Fig. 6.39 (áreas percorridas por incêndios florestais sobre as classes de declividade):

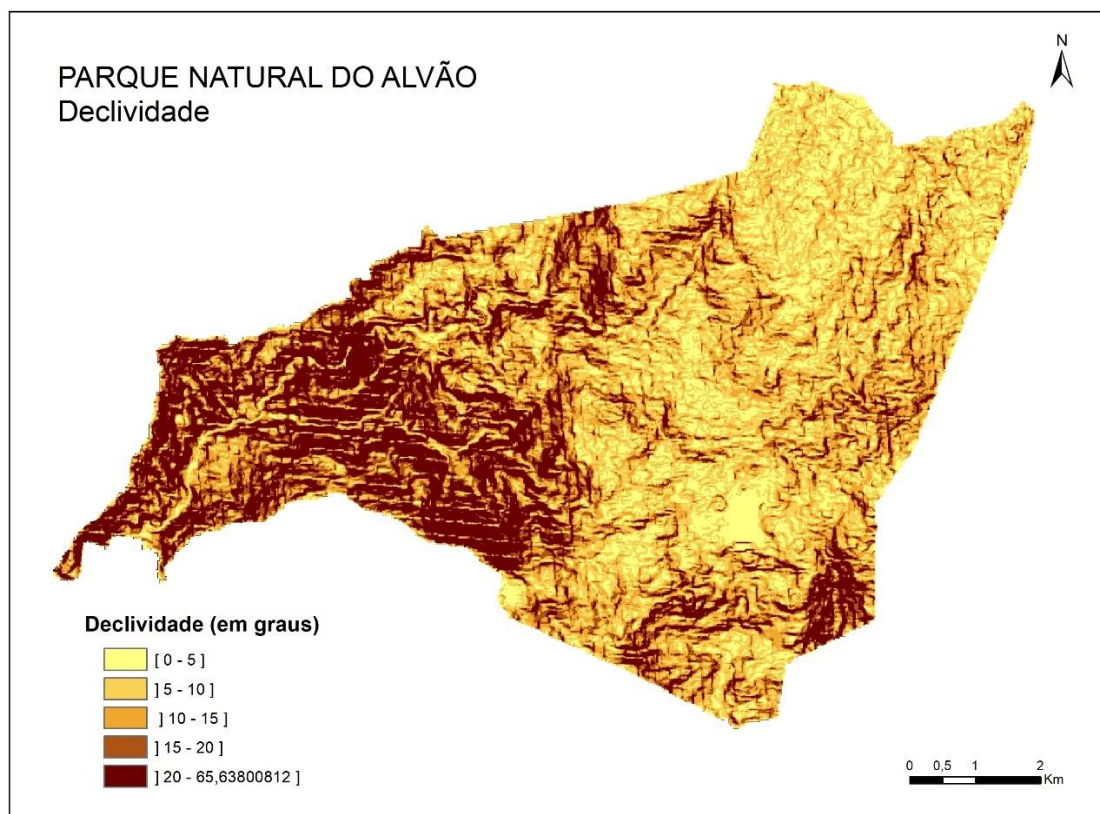


Fig. 6.38 – Carta de declividade do PNAL (Fontes: Elaborado a partir de NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems, and U.S./Japan ASTER Science Team, ASTER Global Digital Elevation Model V003, 2018) (Mapa: Marcelo Afonso)

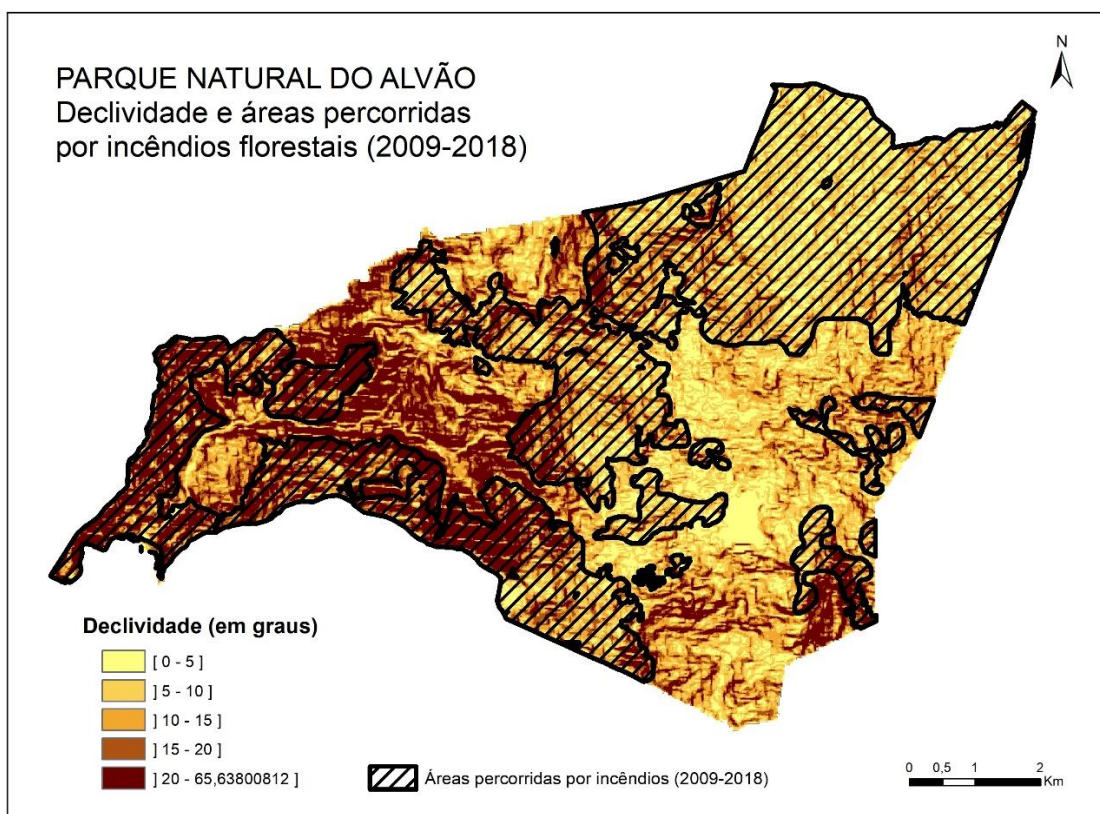


Fig. 6.39 – Carta de declividade do PNAL e áreas percorridas por incêndios florestais (2009-2018) (Fontes: Elaborado a partir de NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems, and U.S./Japan ASTER Science Team, ASTER Global Digital Elevation Model V003, 2018 e ICNF) (Mapa: Marcelo Afonso)

Foram determinados os *scores* para cada classe de declividade seguindo o mesmo método utilizado para a Flona de Ipanema (Quadro 6.6):

Quadro 6.6 - *Scores* da declividade do Parque Natural do Alvão

Classes de declividade (graus)	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> ardidos	Proporção	<i>Score</i>
[0 - 5]	49651	27964	0,5632	563
]5 - 10]	84284	47195	0,5599	560
]10 - 15]	70067	36131	0,5156	516
]15 - 20]	49390	25270	0,5116	512
]20 – 65,63800812]	68051	37937	0,5574	557

6.2.1.5. Frequência (recorrência) de áreas ardidas na Floresta Nacional de Ipanema

Segundo a metodologia de Verde & Zêzere (2007), a probabilidade de uma área ser atingida pelo fogo é definida pela frequência de ocorrências baseada no histórico do período abordado, por meio da fórmula: $P = \frac{f}{\Omega} \times 100$,

Em que f é o número de vezes que cada pixel ardeu e Ω é o número de anos da série. Depreende-se que um pixel que ardeu todos os anos terá probabilidade de 100%, enquanto que um pixel que nunca ardeu terá probabilidade zero. As razões pelas quais determinado pixel nunca ardeu são desconhecidas e, perante a existência de combustível, não se pode garantir que a verosimilhança de que esse pixel combustível venha a ser afectado seja efectivamente zero, apenas que é reduzida. Por outro lado, dado o modelo ser multiplicativo, sendo o zero elemento absorvente da multiplicação, os pixels com essa probabilidade não podem ser considerados como tal. Deste modo, optou-se por reclassificar todos os pixels de valor zero (absorventes) para um (neutros). Assim, pixels que nunca sofreram combustão no intervalo considerado serão neutros, não afectando o resultado final (Verde & Zêzere, 2007, p. 11).

A partir do levantamento e do mapeamento das áreas ardidas entre 2009 e 2018, apresentado no início deste capítulo, foi possível determinar, por meio de operação de processamento no ArcGis, a recorrência das áreas atingidas por incêndios florestais, como é possível observar na Fig. 6.40:

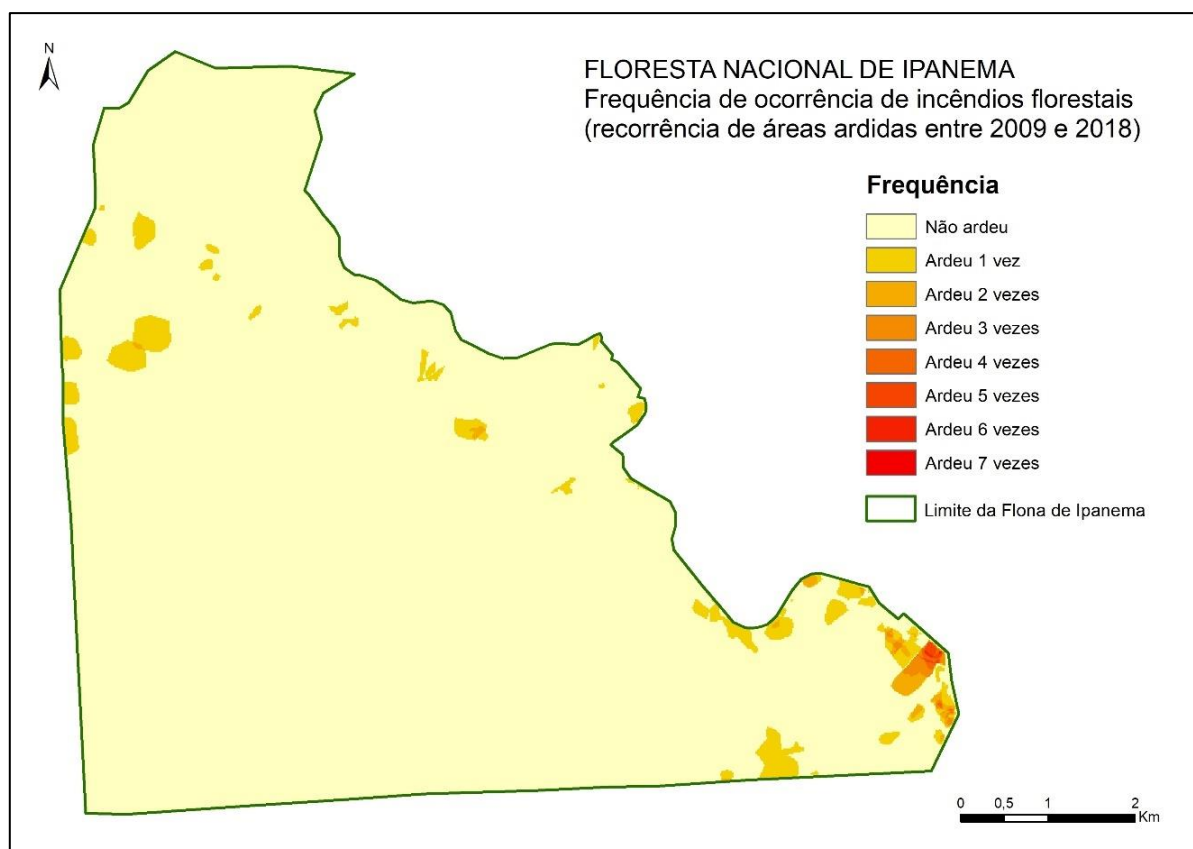


Fig. 6.40 – Frequência de ocorrências de incêndios florestais na Flona de Ipanema - recorrência de áreas ardidas entre 2009 e 2018 (Fonte: Elaborado a partir do levantamento das áreas ardidas nos Relatórios de Ocorrência de Incêndios Florestais da Flona de Ipanema) (Mapa: Marcelo Afonso)

A partir da fórmula de cálculo da probabilidade baseada na frequência das ocorrências, foram definidas 7 classes de probabilidade (nos 10 anos de amostra, a recorrência máxima de uma área ardida foi de 7 vezes) e os *scores* para cada classe (Quadro 6.7):

Quadro 6.7 - Scores da probabilidade da Flona de Ipanema

Classes de probabilidade (a partir do número de ocorrências)	Proporção	Score
1	0,10	100
2	0,20	200
3	0,30	300
4	0,40	400
5	0,50	500
6	0,60	600
7	0,70	700

A imagem da carta de recorrência foi então reclassificada com os respectivos *scores* para a posterior combinação com as cartas de declividade e de cobertura do solo.

6.2.1.6. Frequência (recorrência) de áreas ardidas no Parque Natural do Alvão

O mesmo método de determinação da frequência foi aplicado aos polígonos de áreas ardidas no PNAL, relativos ao período de 2009 a 2018, resultando num mapa com a recorrência de incêndios (Fig. 6.41) e uma tabela com os respectivos *scores* (Quadro 6.8):

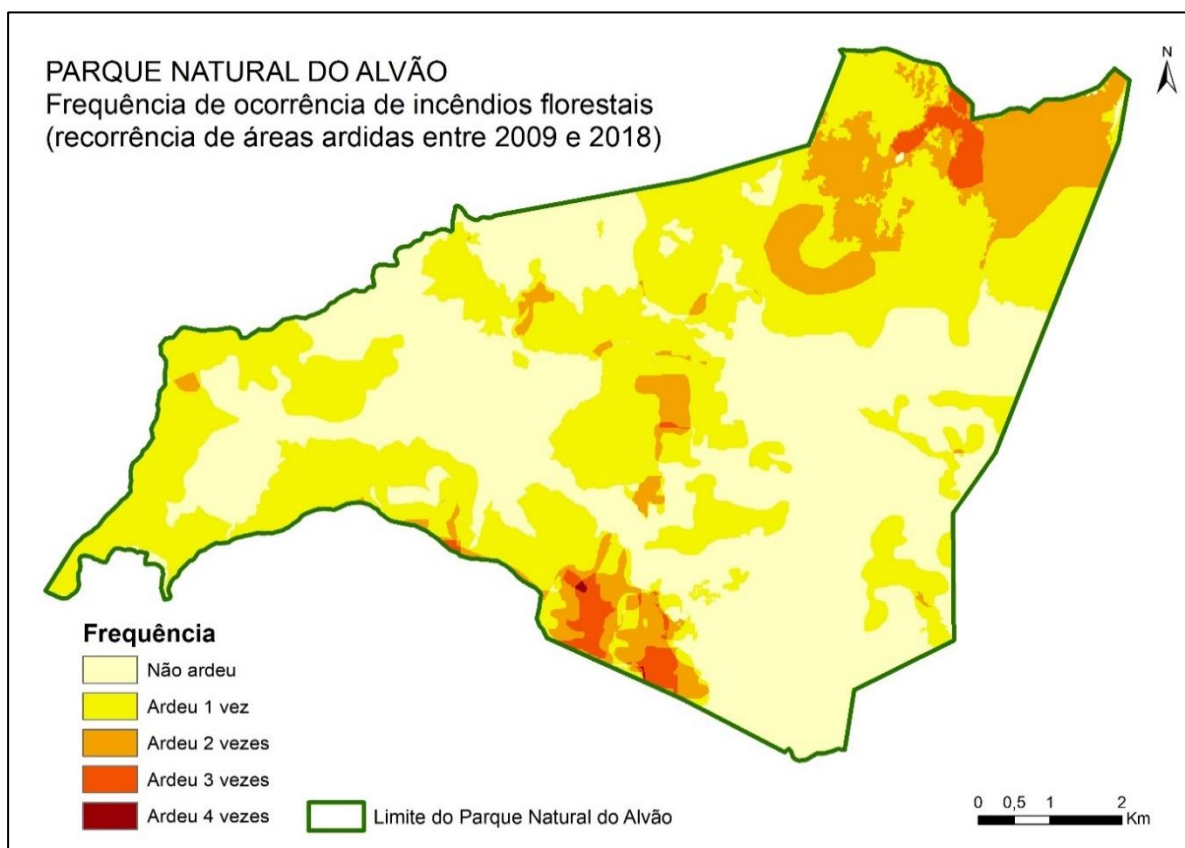


Fig. 6.41 – Frequência de ocorrências de incêndios florestais no Parque Natural do Alvão - recorrência de áreas ardidas entre 2009 e 2018 (Fonte: Elaborado a partir dos polígonos das áreas ardidas disponibilizados pelo ICNF) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.8 - *Scores* da probabilidade do PNAL

Classes de probabilidade (a partir do número de ocorrências)	Proporção	Score
1	0,10	100
2	0,20	200
3	0,30	300
4	0,40	400

6.2.1.7. O cálculo da perigosidade

Para o cálculo da perigosidade de cada *pixel*, foram multiplicadas, por meio da ferramenta "calculadora raster" do ArcGis, as três cartas produzidas e reclassificadas com seus respectivos *scores* (**cobertura do solo, declividade e probabilidade**) resultando nas cartas de **perigosidade de incêndio florestal** da Flona de Ipanema (Fig. 6.42) e do Parque Natural do Alvão (Fig. 6.43). As cartas foram, então, reclassificadas em 5 classes, por quintis, e rotuladas como "muito baixa", "baixa", "média", "alta" e "muito alta". A classificação por quintis, por ser uma classificação isenta, é recomendada por Verde & Zêzere (2007) e pelo Guia Técnico para elaboração de Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (AFN, 2012).

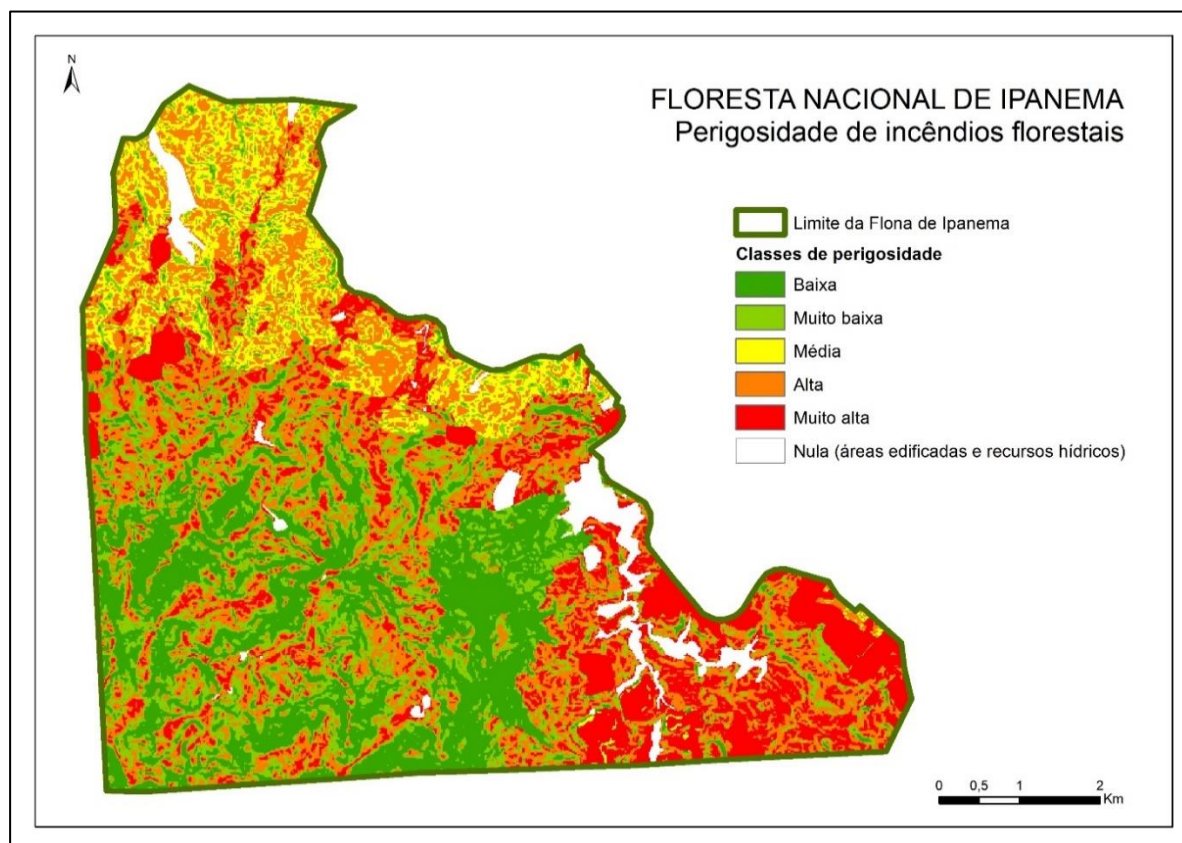


Fig. 6.42 – Carta de perigosidade de incêndio florestal da Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

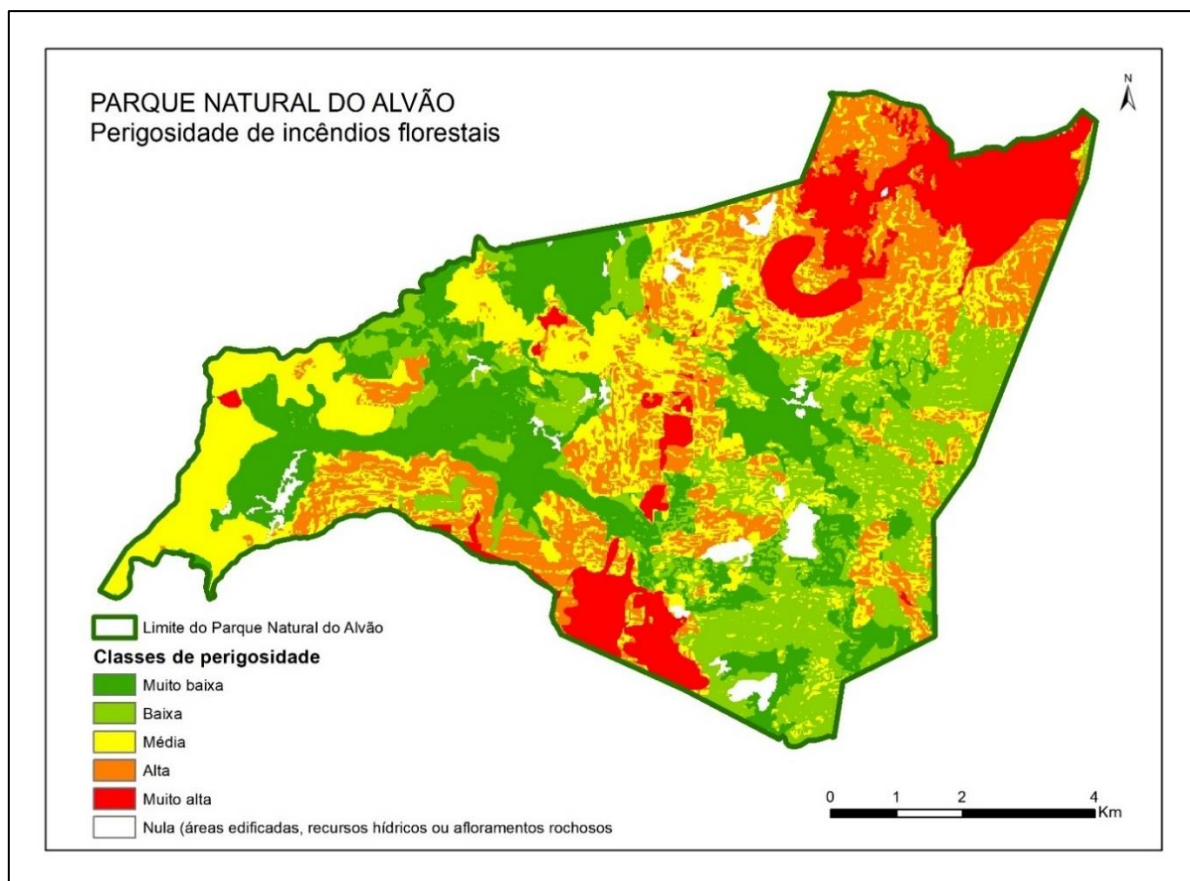


Fig. 6.43 – Carta de perigosidade de incêndio florestal do Parque Natural do Alvão (Mapa: Marcelo Afonso)

A partir da sobreposição das áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 sobre as cartas de perigosidade (Figs. 6.44 e 6.45), é possível verificar as taxas de sucesso das cartas. No caso da Flona de Ipanema, 99,2% das áreas ardidas no período ficaram nas classes alta e muito alta da carta de perigosidade gerada. No caso do Parque Natural do Alvão, 78% das áreas ardidas nesse período ocorreram nas classes alta e muito alta do mapa.

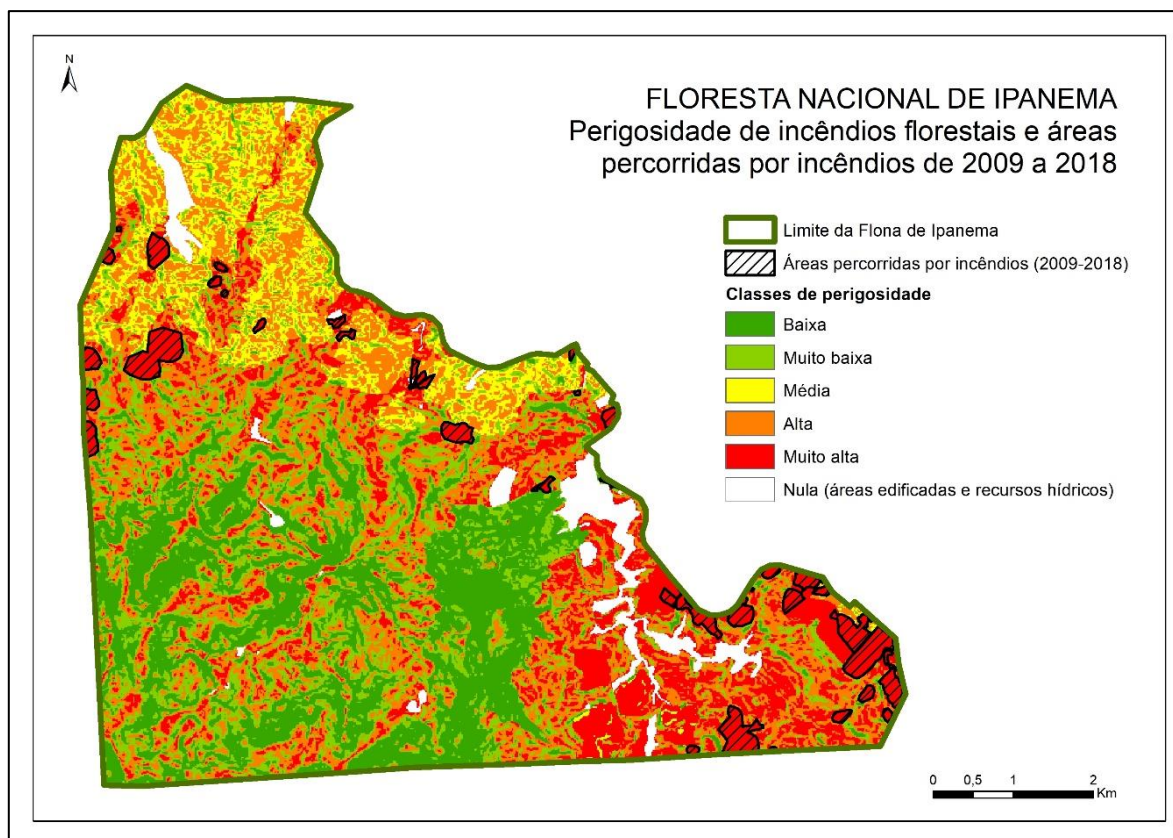


Fig. 6.44 – Carta de perigosidade de incêndio florestal da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 (Mapa: Marcelo Afonso)

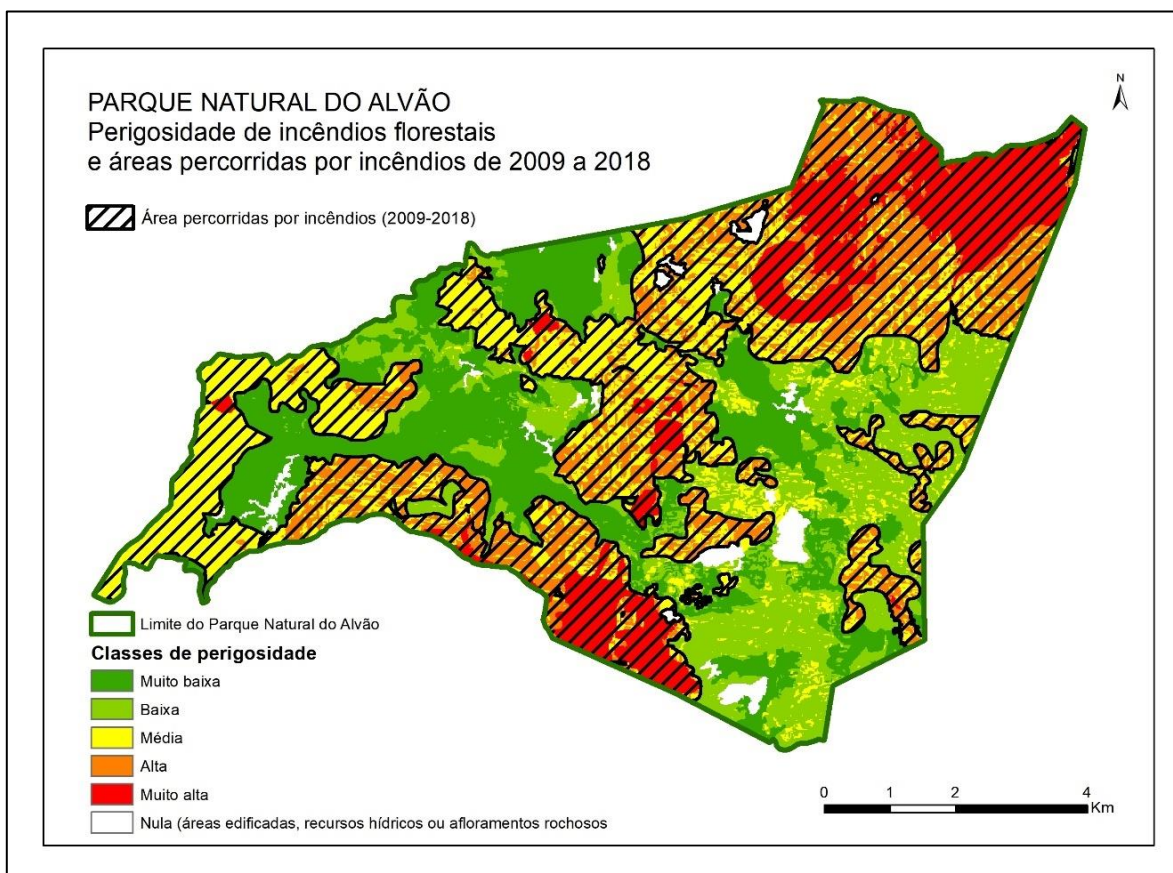


Fig. 6.45 – Carta de perigosidade de incêndio florestal do Parque Natural do Alvão e áreas percorridas por incêndios florestais de 2009 a 2018 (Mapa: Marcelo Afonso)

Para uma validação adequada das cartas de perigosidade, é necessária a utilização de uma amostragem de anos que não foi levada em conta na sua elaboração (Verde & Zêzere, 2007), uma vez que, obviamente, as áreas ardidas no período amostrado ampliam fortemente os valores das classes mais altas. No caso do Parque Natural do Alvão, foi elaborada uma carta de áreas percorridas por incêndios florestais de 1999 a 2008 (os dez anos anteriores à década estudada) (Fig. 6.46) e verificou-se que 71% das áreas ardidas nesse período coincidiram com as classes alta e muito alta do mapa.

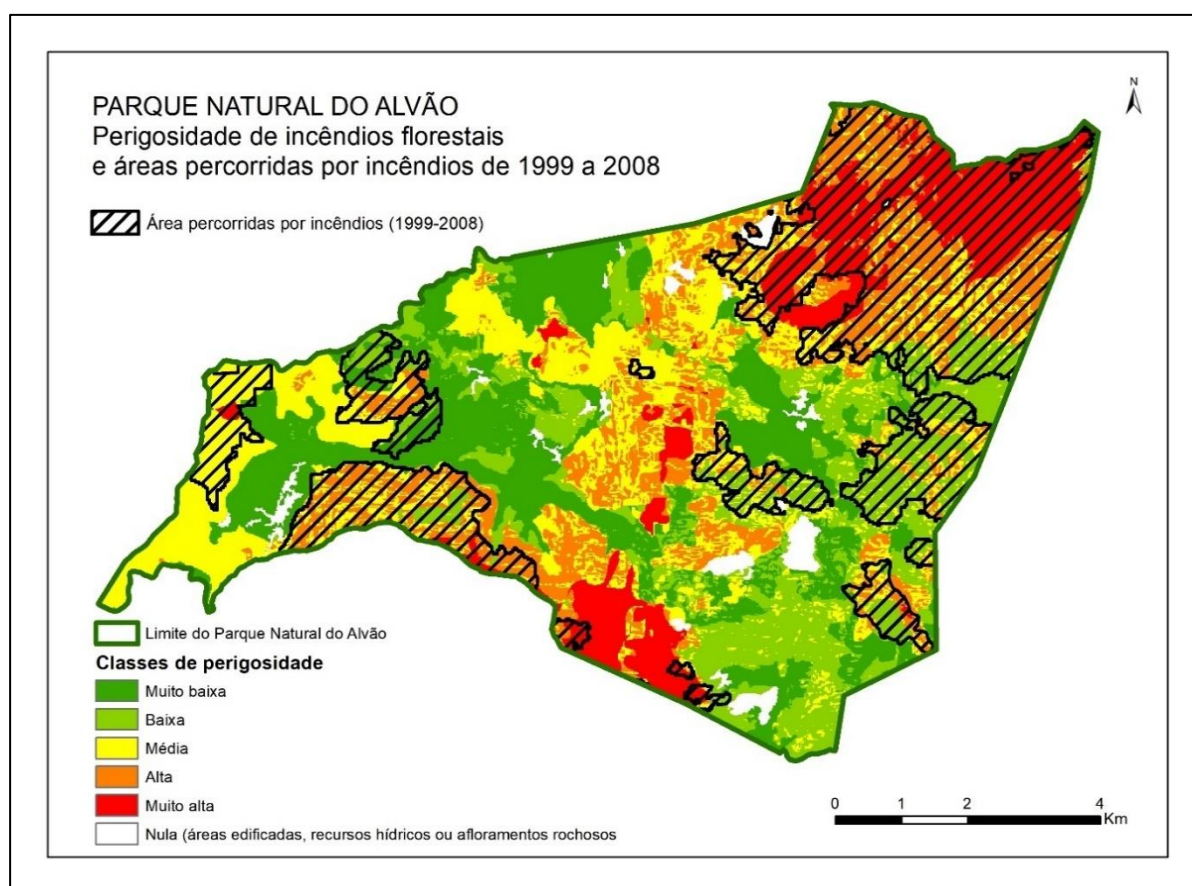


Fig. 6.46 – Carta de perigosidade de incêndio florestal do Parque Natural do Alvão e áreas percorridas por incêndios florestais de 1999 a 2008 (Mapa: Marcelo Afonso)

No caso da Flona de Ipanema não foi possível fazer uma comparação com a mesma amostragem temporal, pois não há dados com a localização exata das áreas ardidas antes de 2008, ano em que a gestão da unidade passou do Ibama para o ICMBio. Apenas para efeito comparativo, elaboramos a carta de áreas ardidas no ano de 2019 (Fig. 6.47) que, ao ser sobreposta com a carta de perigosidade gerada, revelou que 95% das áreas percorridas por incêndio neste ano coincidiram com as classes alta e muito alta da carta de perigosidade.

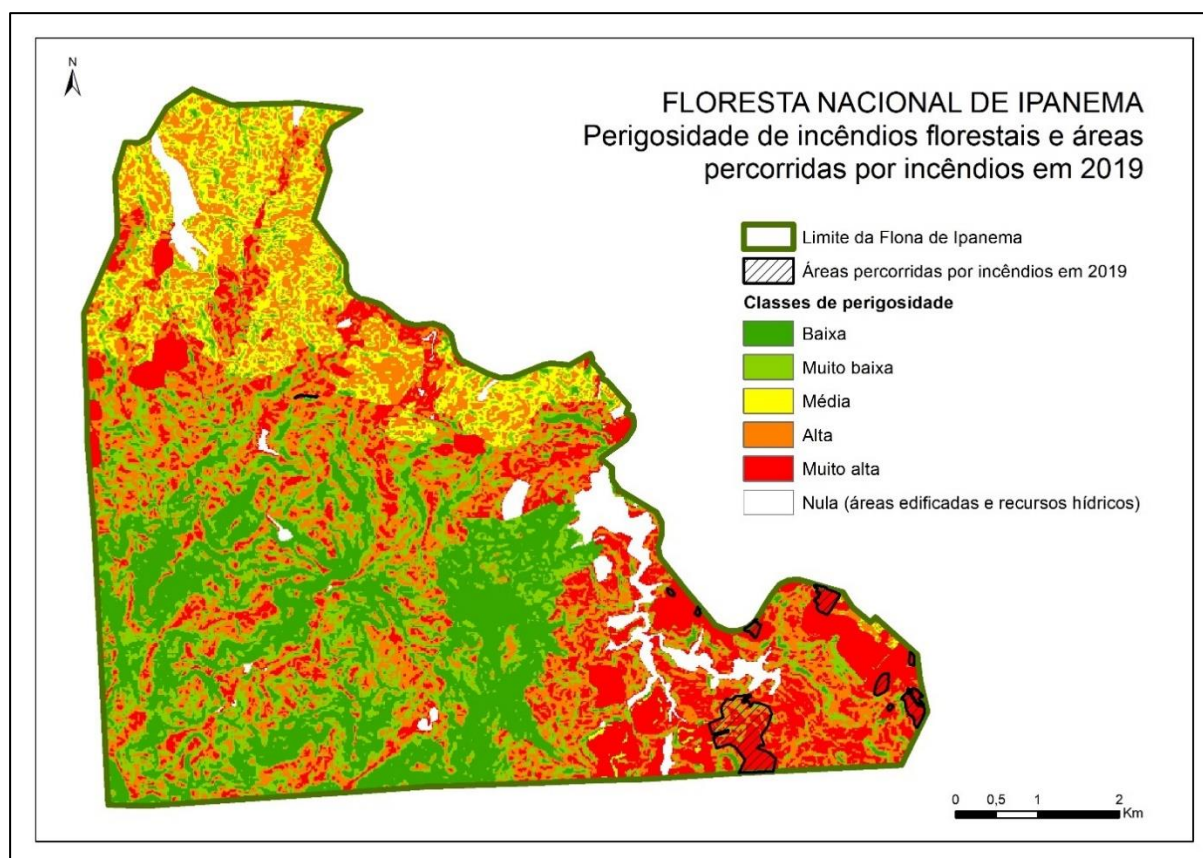


Fig. 6.47 – Carta de perigosidade de incêndio florestal da Flona de Ipanema e áreas percorridas por incêndios florestais em 2019 (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.2. A vulnerabilidade

Como já indicado no modelo conceitual desta metodologia, a **carta de vulnerabilidade** é o resultado da multiplicação da **carta de criticidade** pela **carta de capacidade de suporte**. Para a análise específica do risco de incêndios florestais sobre as áreas protegidas entendemos que a criticidade deve levar em conta as ameaças externas e internas que podem afetar a vulnerabilidade dessas áreas e a capacidade de suporte deve abarcar elementos e ações da gestão que podem contribuir para que a vulnerabilidade diminua. Detalhamos, a seguir, os processos de elaboração das cartas de criticidade e de capacidade de suporte.

6.2.2.1. A criticidade da Floresta Nacional de Ipanema

Para a elaboração da carta de criticidade da Flona de Ipanema foram levadas em consideração as ameaças antrópicas externas e internas que contribuem para aumentar a vulnerabilidade da área em relação ao risco de incêndios florestais. As ameaças externas e internas foram identificadas a partir do plano de manejo da unidade, conforme mencionado na parte introdutória deste capítulo.

Para a delimitação das ameaças antrópicas externas, foram levadas em consideração as áreas urbanizadas (bairros, loteamentos, condomínios etc.), as áreas agrícolas, a linha ferroviária e a linha de transmissão de energia elétrica existentes no entorno (*buffer* de 2 km), a partir do mapeamento da cobertura do solo elaborado anteriormente para a análise da perigosidade. No caso da linha ferroviária, para esta carta foram considerados os trechos externos e os trechos que coincidem exatamente com o limite da Flona de Ipanema (Fig. 6.48).

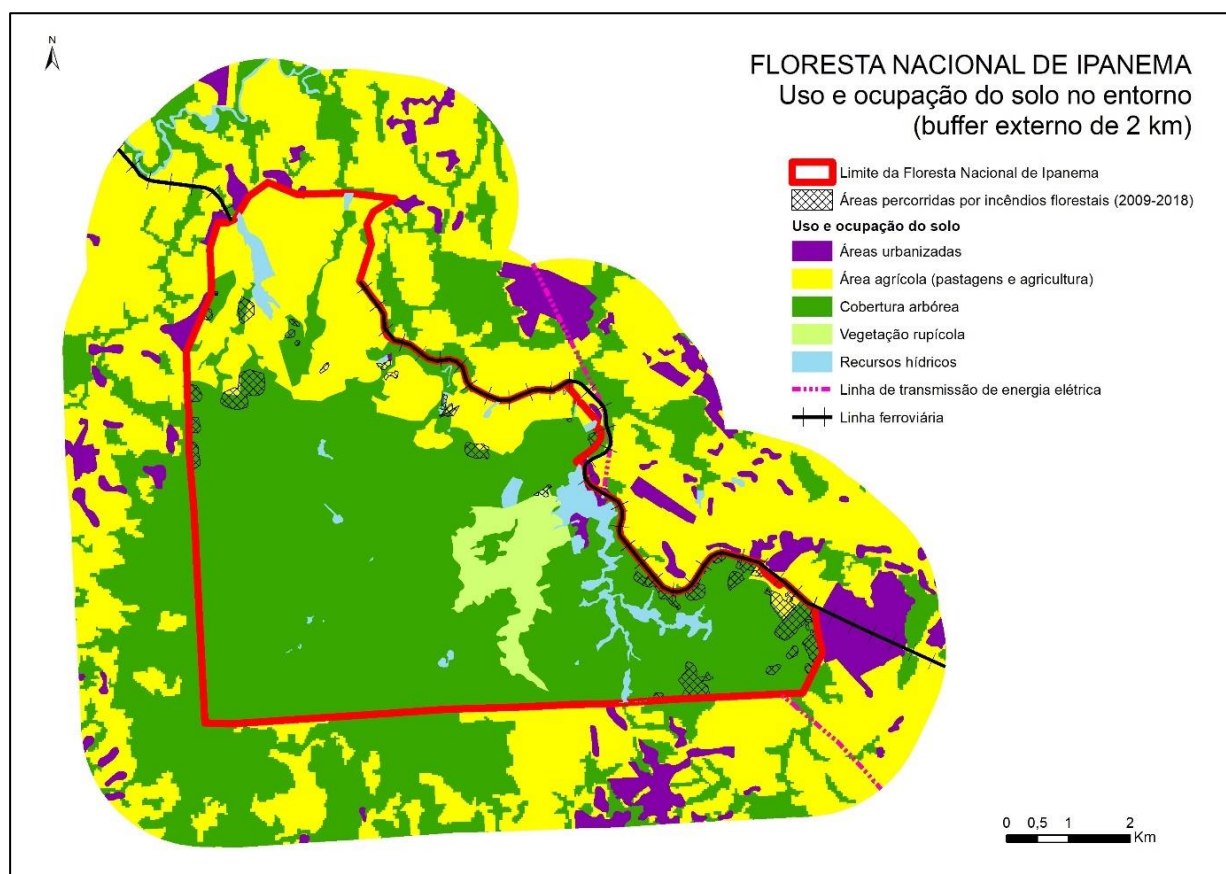


Fig. 6.48 – Carta de uso e ocupação do solo da Flona de Ipanema e entorno (2 km). Fontes: Elaborado a partir de ICMBio (2017b, p. 79), Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo - 2010 - escala 1:100.000 (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2013), imagem Landsat 8 de 28/01/2019 e observações feitas em campo em 2018 e 2019 (Mapa: Marcelo Afonso)

A partir da separação das feições do entorno contendo as áreas urbanizadas, as áreas agrícolas, a linha ferroviária e a linha de transmissão de energia elétrica, foi projetado um *buffer* de 500 metros ao redor desses elementos, como pode ser observado na Fig. 6.49:

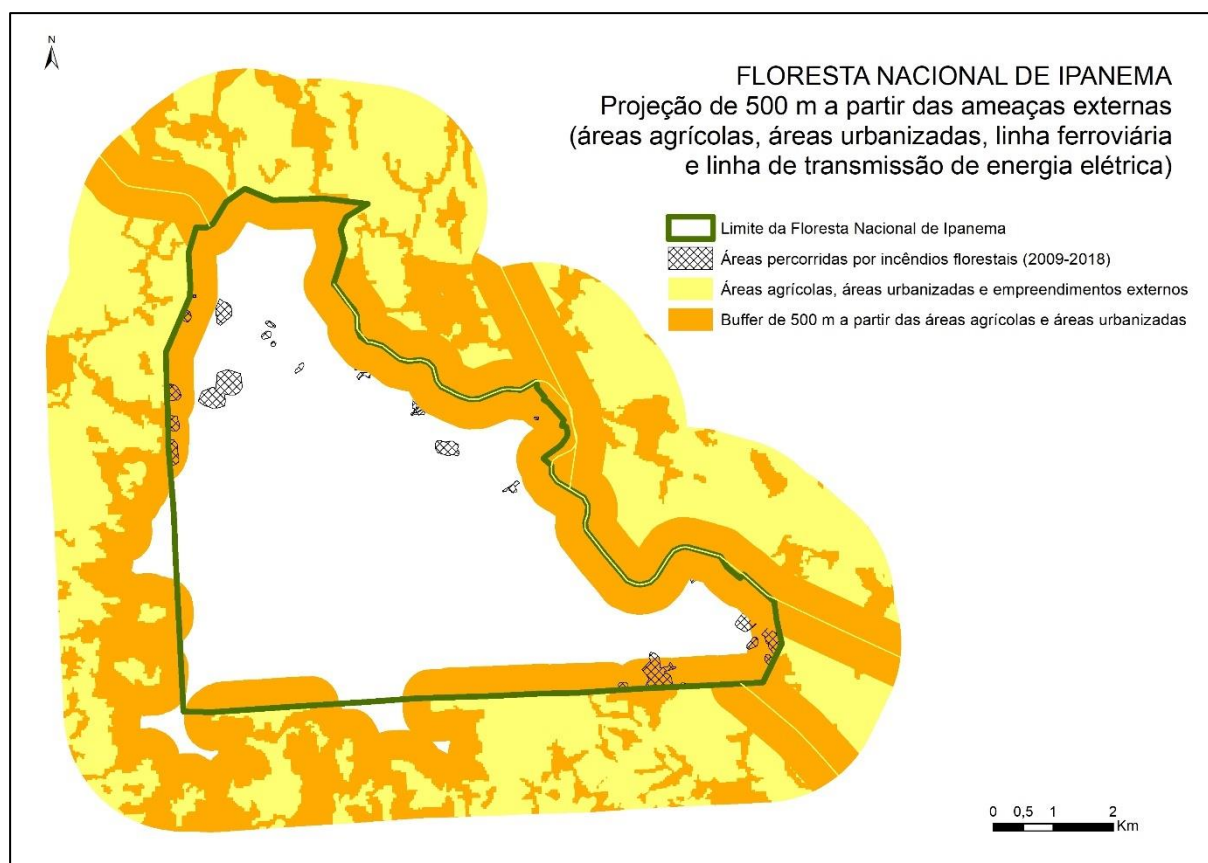


Fig. 6.49 – Projeção de 500 m a partir das ameaças externas sobre a Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

A área das ameaças externas que se projetou dentro dos limites da Flona de Ipanema foi, então, reclassificada, a partir do mesmo método utilizado para determinar os *scores* da perigosidade, isto é, foi calculada a porcentagem de áreas percorridas por incêndios florestais (de 2009 a 2018) nas zonas internas afetadas pelas ameaças externas (Quadro 6.9). As áreas restantes receberam *score* com valor "1", isto é, não foram incluídas na categoria de áreas sob influência direta das ameaças externas.

Quadro 6.9 - Scores das ameaças externas da Flona de Ipanema

Área	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> ardidos	Proporção	<i>Score</i>
Borda da Flona (áreas abrangidas pelo <i>buffer</i> de 500 m das ameaças externas)	57360	5315	0,0927	92
Outras áreas	-	-	-	1

Para a análise das ameaças internas, foram elaboradas duas cartas e calculados os respectivos *scores*. A primeira carta (Fig. 6.50) englobou os seguintes elementos: estradas principais (*buffer* de 50 m), estradas secundárias (*buffer* de 25 m), linha de transmissão de energia elétrica (*buffer* de 50 m), gasoduto (*buffer* de 50 m), linha ferroviária (*buffer* de 100 m)

e linha da fibra ótica / torres de comunicação (*buffer* de 25 m). Os *buffers* foram definidos conforme o nível de impacto, utilização e controle de acesso pela administração da unidade, conforme Juvanhol et al. (2015), e os *scores* definidos a partir da porcentagem das áreas ardidas em relação à totalidade de cada área (Quadro 6.10).

A segunda carta (Fig. 6.51) levou em conta as ocupações humanas (regulares e irregulares) existentes na Flona de Ipanema. Para a definição dos *scores* (Quadro 6.11) foi considerado um *buffer* de 500 m a partir das áreas regularizadas e a totalidade das áreas não-regularizadas mais o respectivo *buffer* de 500 m.

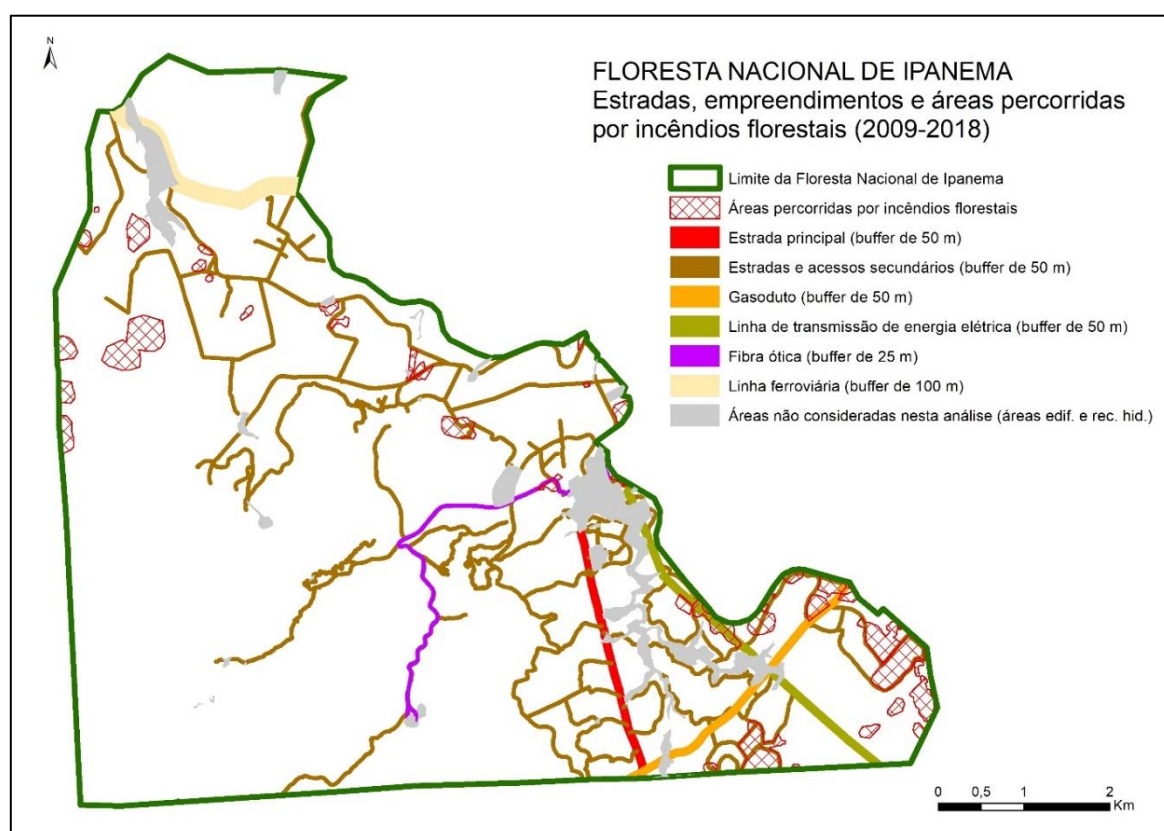


Fig. 6.50 – Estradas e empreendimentos (ameaças internas) na Flona de Ipanema (Fonte: Elaborado a partir da base de dados geográficos fornecida pela Flona de Ipanema) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.10 - Scores das ameaças internas da Flona de Ipanema (estradas e empreendimentos)

Estradas e empreendimentos	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> ardidos	Proporção	<i>Score</i>
Estrada principal (<i>buffer</i> 50 m)	1248	0	-	1
Estradas secundárias (<i>buffer</i> 25 m)	19940	1145	0,0574	57
Linha de transmissão (<i>buffer</i> 50 m)	1384	286	0,2066	206
Gasoduto (<i>buffer</i> 50 m)	1118	74	0,0661	66
Linha ferroviária (<i>buffer</i> 100 m)	2370	0	-	1
Fibra ótica (<i>buffer</i> 25 m)	85	1	0,0117	12
Outras áreas	-	-	-	1

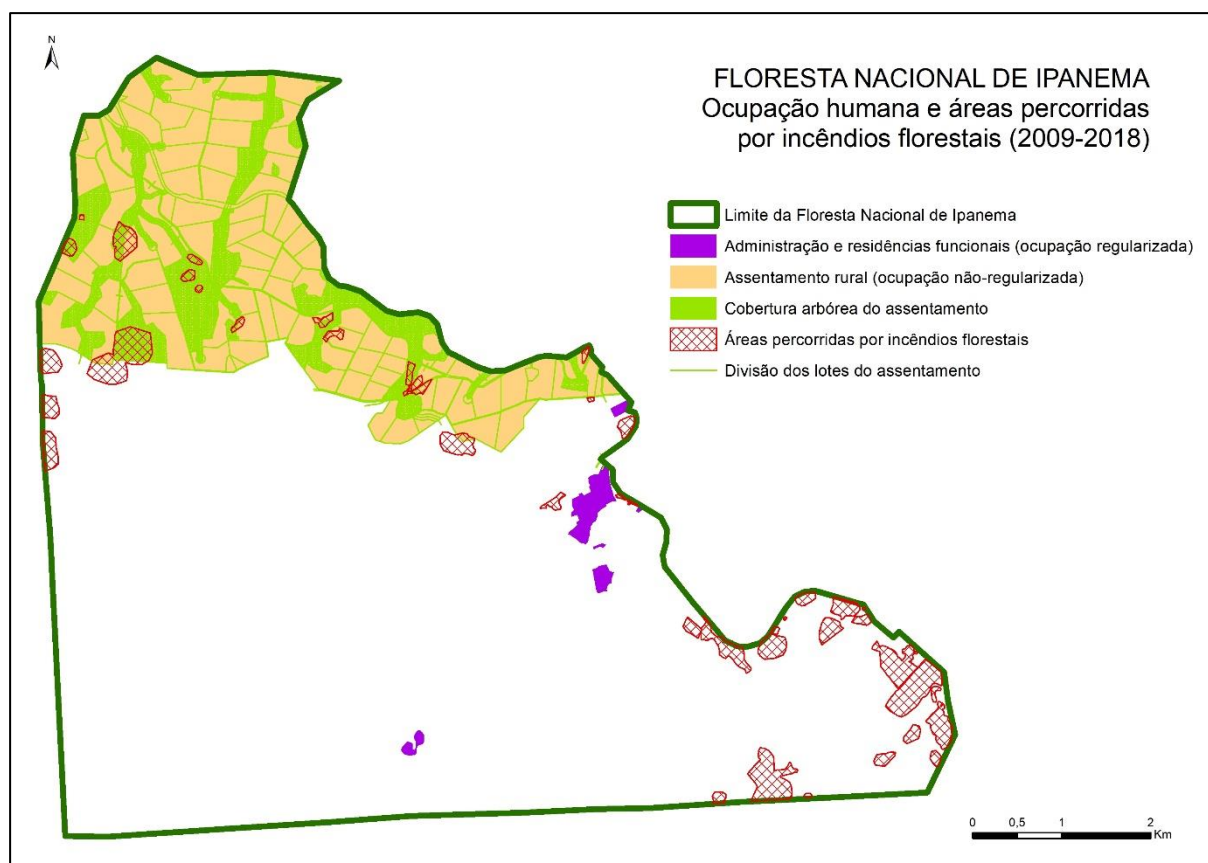


Fig. 6.51 – Ocupação humana na Flona de Ipanema (ameaças internas) (Fonte: Elaborado a partir da base de dados geográficos fornecida pela Flona de Ipanema) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.11 - Scores das ameaças internas da Flona de Ipanema (ocupações humanas)

Ocupações humanas	<i>Pixels disponíveis</i>	<i>Pixels ardidos</i>	Proporção	<i>Score</i>
Regularizadas (Flona) (<i>buffer</i> 500 m)	13261	116	0,0087	9
Não-regularizadas (Assentamento + <i>buffer</i> 500 m)	67943	2980	0,0438	44
Áreas sem assentamentos humanos	-	-	-	1

A carta de criticidade da Flona de Ipanema (Fig. 6.52) foi gerada a partir da multiplicação, na "calculadora raster" do ArcGis, das três cartas de ameaças internas e externas, reclassificadas com seus respectivos *scores*.

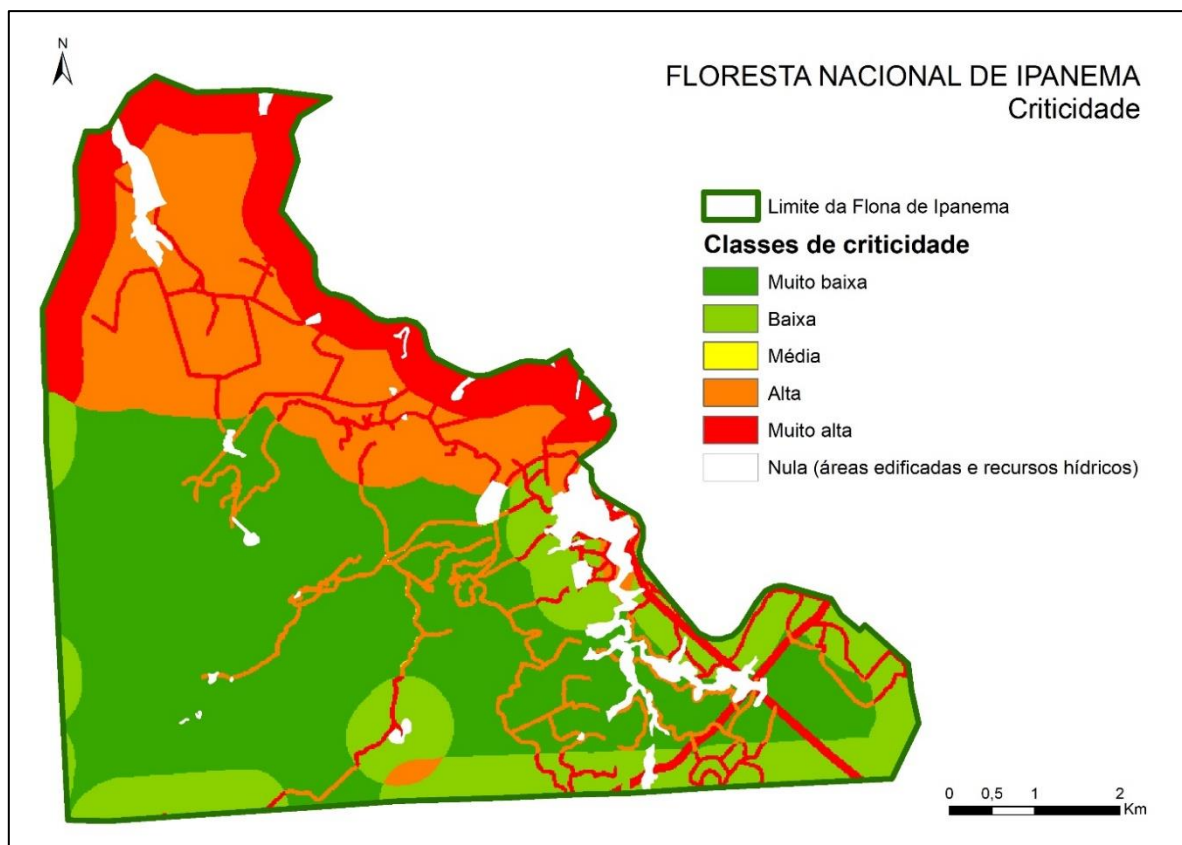


Fig. 6.52 – Carta de criticidade da Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.2.2. A criticidade do Parque Natural do Alvão

Para a elaboração da carta de criticidade do PNAL, assim como no procedimento realizado para a Flona de Ipanema, foram levadas em consideração algumas ameaças antrópicas que podem interferir na vulnerabilidade da área em relação ao risco de incêndios florestais. Apesar de existirem inúmeras ameaças internas e externas em diversas escalas, como apresentado no início do capítulo, para a proposta de avaliação da criticidade foram consideradas as mais mencionadas no levantamento inicial. Contudo, é possível incorporar nessa metodologia outras variáveis como a influência das atividades turísticas e de lazer e os conflitos pela utilização dos baldios e dos perímetros florestais, por exemplo, que poderão, em análises futuras, aprimorar os resultados, conforme as necessidades de utilização dessas cartas

Para a delimitação das ameaças antrópicas externas foram levadas em consideração as áreas urbanizadas, as áreas agrícolas e os parques eólicos existentes no entorno de 2 km, a partir do mapeamento da cobertura do solo, elaborado anteriormente para a análise da perigosidade,

e de dados de localização das turbinas eólicas, obtidos no servidor WMS da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)⁴⁷ (Fig. 6.53):

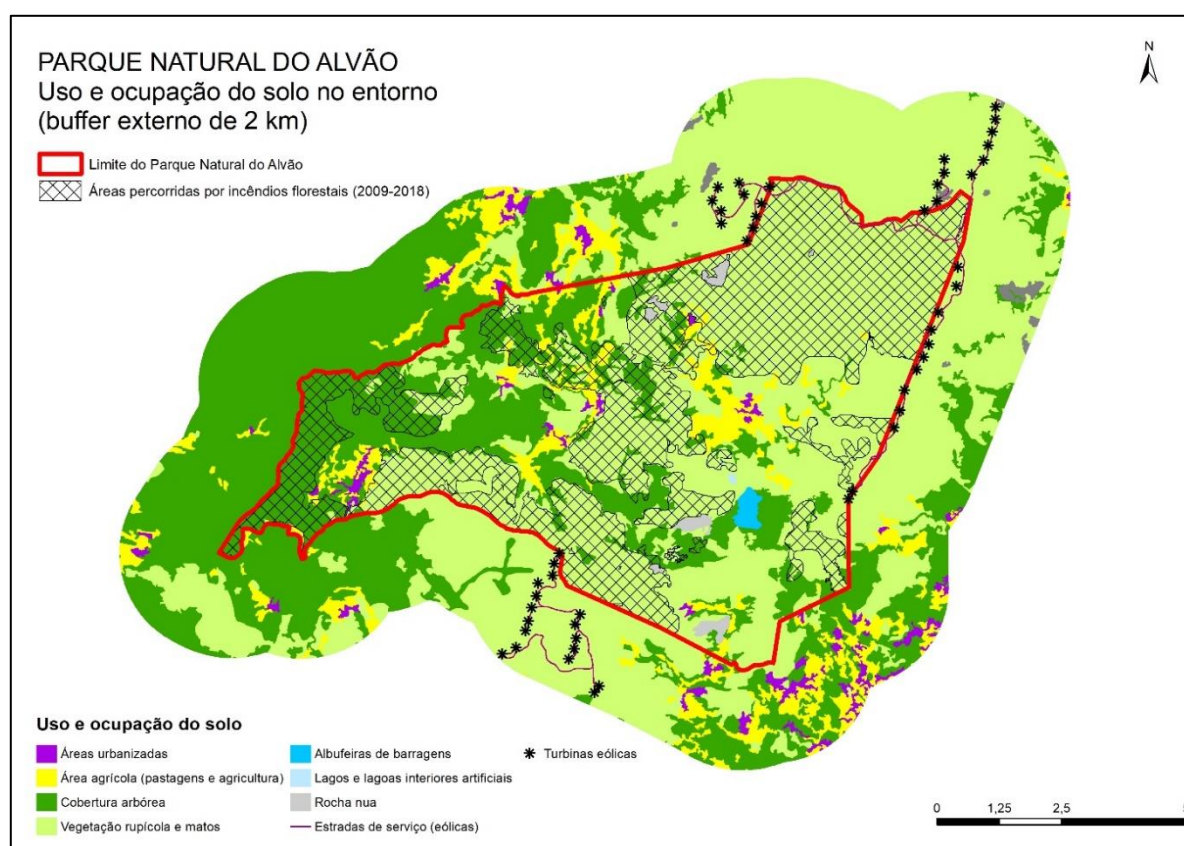


Fig. 6.53 – Carta de cobertura do solo do Parque Natural do Alvão e entorno (2 km) (Fontes: Elaborado a partir de POPNAL (Universidade de Aveiro/ICN, 2004), COS 2018 (Informação geográfica cedida pela Direção-Geral do Território), servidor WMS da Direção Geral de Energia e Geologia, imagem Landsat 8 de 20/05/2019 e observações feitas em campo em 2019) (Mapa: Marcelo Afonso)

Foram, então, separadas as feições contendo às áreas urbanizadas, as áreas agrícolas do entorno e os parques eólicos. Em seguida foi projetado um *buffer* de 500 m ao redor dessas áreas e das estradas de serviço dos parques eólicos, como pode ser observado na Fig. 6.54:

⁴⁷ <https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/CE/MapServer/WMSServer>

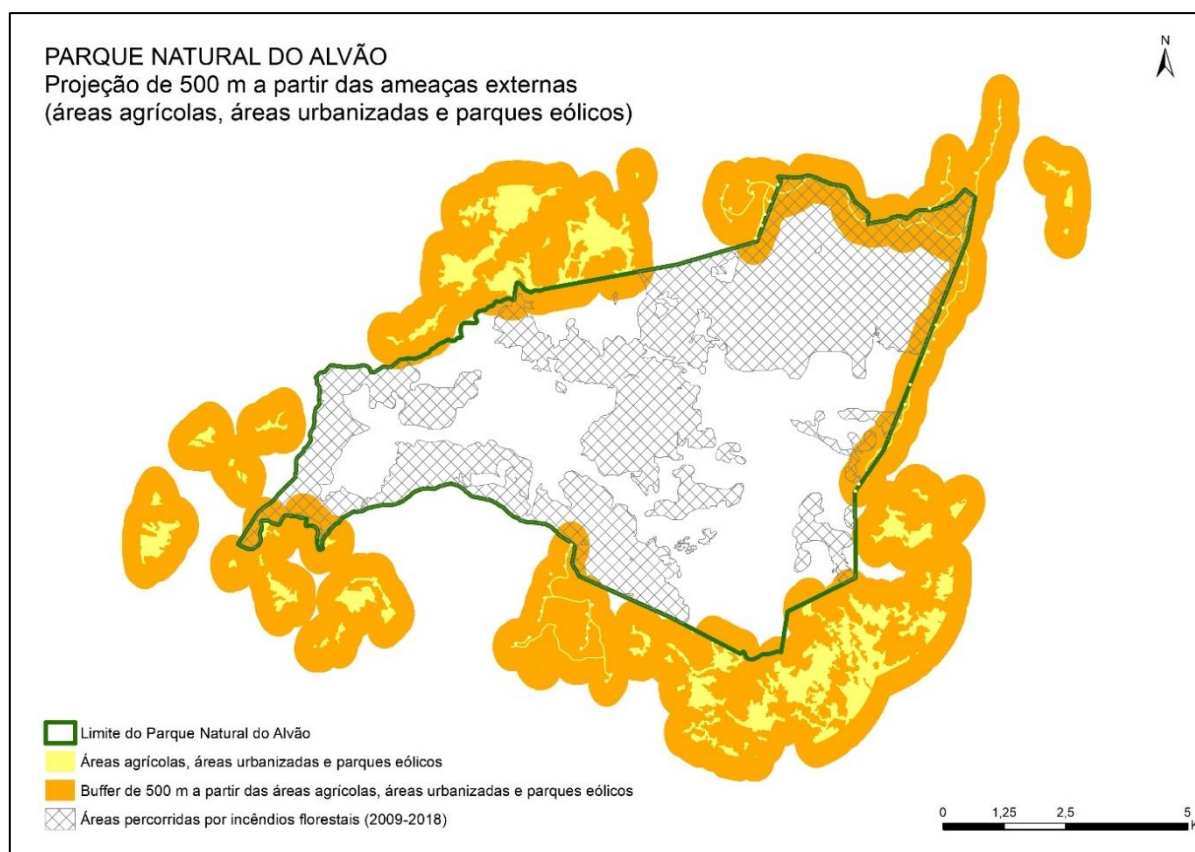


Fig. 6.54 – Projeção de 500 m a partir das ameaças externas sobre o PNAL (Mapa: Marcelo Afonso)

A área da projeção das ameaças externas que coincidiu com áreas pertencentes ao PNAL foi reclassificada, pelo mesmo procedimento feito para a Flona de Ipanema, para a geração dos *scores* (Quadro 6.12). As áreas restantes receberam *score* com valor "1".

Quadro 6.12 - *Scores* das ameaças externas do PNAL

Área	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> ardidos	Proporção	<i>Score</i>
Borda do PNAL (áreas abrangidas pelo <i>buffer</i> de 500 m das ameaças externas)	43581	27696	0,6355	635
Outras áreas	-	-	-	1

Para a análise das ameaças internas foram elaboradas duas cartas, a primeira com as estradas principais e secundárias (Fig. 6.55) e a segunda com as ocupações humanas (aldeias e áreas agrícolas) (Fig. 6.56). Para a definição dos *scores* (Quadros 6.13 e 6.14), obtidos pelo mesmo método utilizado para a Flona de Ipanema, foram criados *buffers* de 50 m ao redor das estradas principais, 25 m ao redor das estradas secundárias e 500 m no entorno das ocupações humanas.

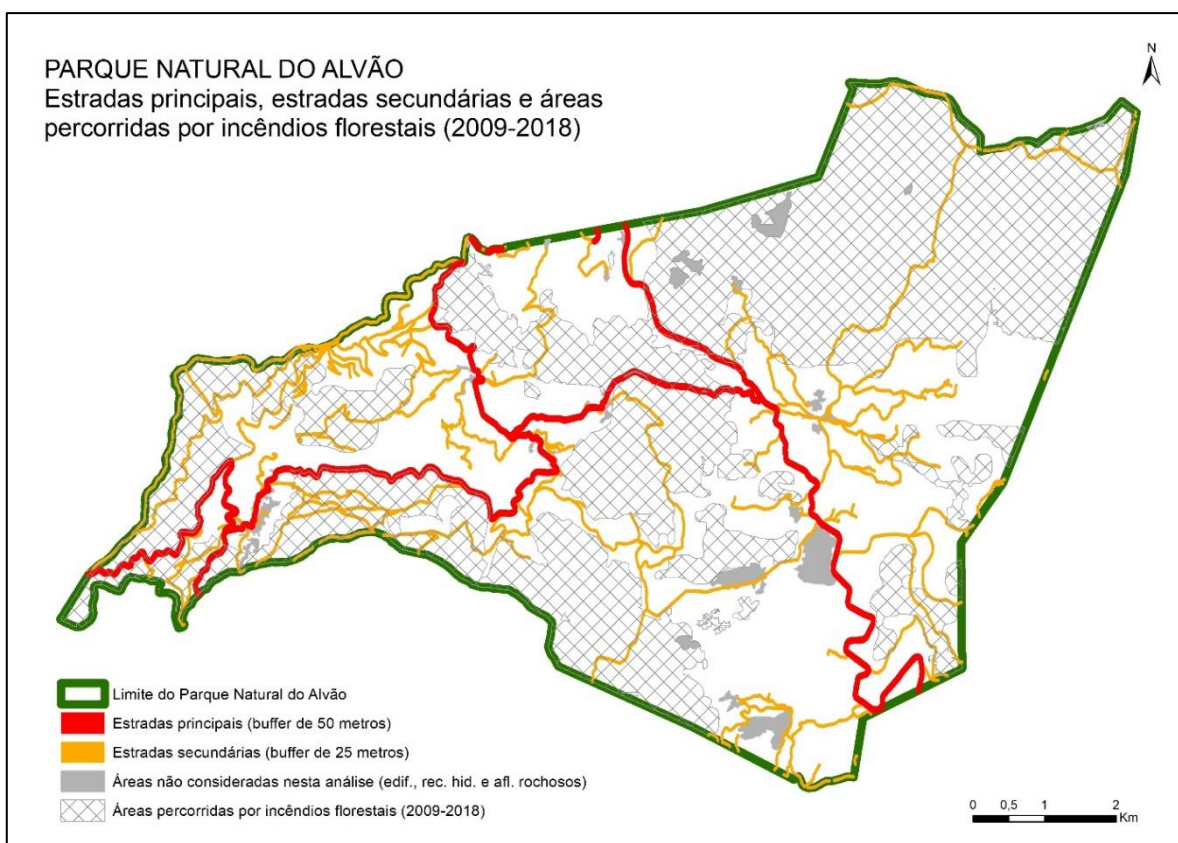


Fig. 6.55 – Estradas principais e secundárias no PNAL (ameaças internas) (Fonte: Elaborado a partir do Plano de Ordenamento do PNAL e dados do serviço OpenStreetMap) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.13 - Scores das ameaças internas do PNAL (estradas principais e secundárias)

Estradas e empreendimentos	<i>Pixels disponíveis</i>	<i>Pixels ardidos</i>	Proporção	Score
Estradas principais (<i>buffer</i> 50 m)	11986	3563	0,2973	297
Estradas secundárias (<i>buffer</i> 25 m)	24611	9012	0,3662	366
Outras áreas	-	-	-	1

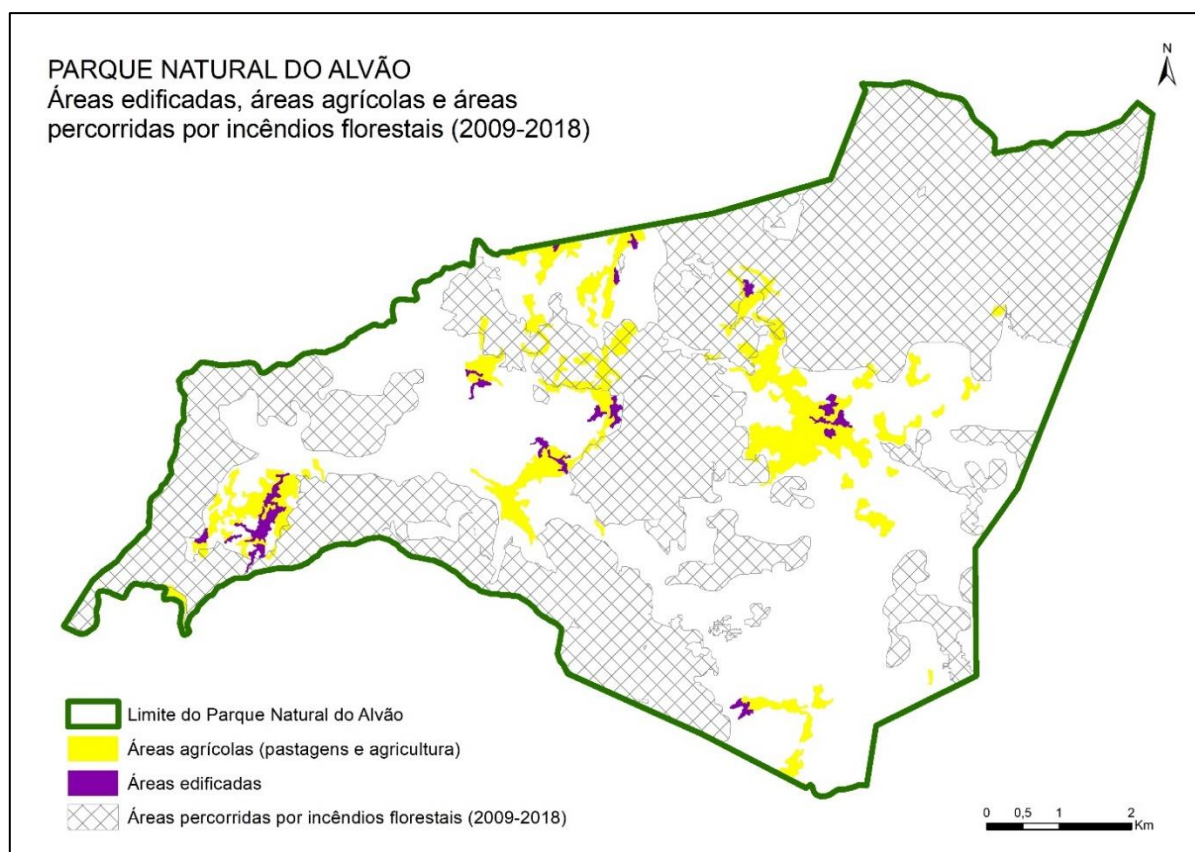


Fig. 6.56 – Ocupações humanas no PNAL: áreas edificadas e áreas agrícolas (Fonte: Elaborado a partir do Plano de Ordenamento do PNAL e COS 2018, Informação geográfica cedida pela Direção-Geral do Território) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.14 - Scores das ameaças internas do PNAL (ocupações humanas)

Ocupações humanas	<i>Pixels disponíveis</i>	<i>Pixels ardidos</i>	Proporção	<i>Score</i>
Entorno das áreas edificadas e das áreas agrícolas	134967	61209	0,4535	453
Áreas sem assentamentos humanos	-	-	-	1

A carta de criticidade do Parque Natural do Alvão (6.57) foi gerada a partir da multiplicação, na "calculadora raster" do ArcGis, das três cartas de ameaças internas e externas, reclassificadas com seus respectivos *scores*.

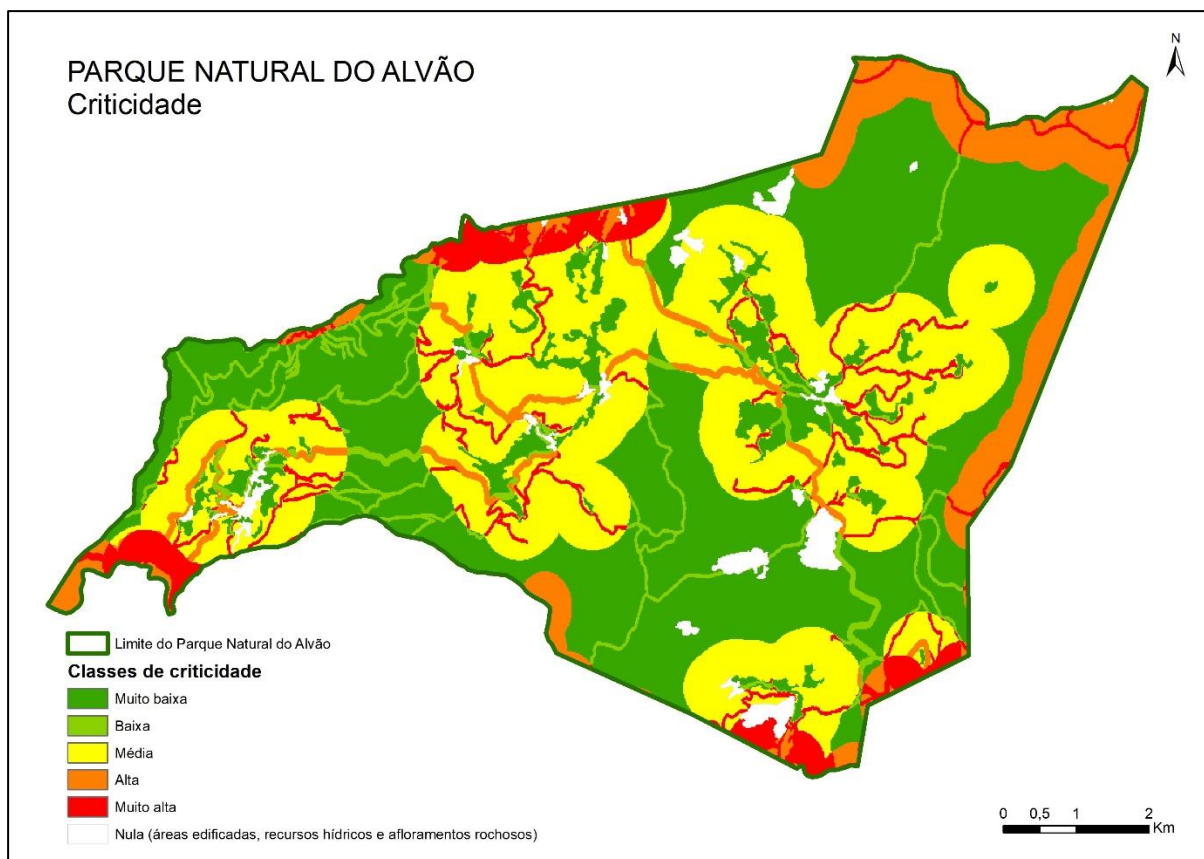


Fig. 6.57 – Carta de criticidade do Parque Natural do Alvão (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.2.3. A capacidade de suporte da Flona de Ipanema

Para uma análise específica do risco de incêndios florestais em áreas protegidas, com enfoque no risco ambiental a essas áreas, entendemos que a gestão, manifestada por meio do ordenamento, das ações e das infraestruturas de apoio, deve ser levada em consideração. Uma forma de integrar esses aspectos na análise é verificar a importância das infraestruturas de apoio à prevenção e combate aos incêndios. Como exemplo aplicado nessa proposta de metodologia, no caso da Flona de Ipanema foram considerados os **aceiros e os suportes viários** (na Flona todos os aceiros são trafegáveis e, além de servirem como barreira para a propagação do fogo, facilitam o acesso das equipes de fiscalização e de combate) e a **bacia de visão** do posto de vigia instalado no Morro do Araçoiaba (apelidado de "Olho de Águia"), onde brigadistas e outros funcionários da Flona observam e alertam sobre os focos de incêndio no interior e entorno da unidade.

Para a integração desses elementos de apoio à gestão do risco (estradas/aceiros e áreas observáveis pelo posto de vigia) na análise, decidimos usar a carta de zoneamento da unidade, calculando o quanto cada zona é servida por esses elementos (Figs. 6.58 e 6.59) e gerando os *scores* para cada uma (Quadros 6.15 e 6.16). Para o cálculo da proporção da área de estradas e

aceiros por zona, foi projetado um *buffer* de 5 m ao redor de cada estrada/aceiro). O detalhamento da gestão e do ordenamento de cada zona foi apresentado no Capítulo 4.

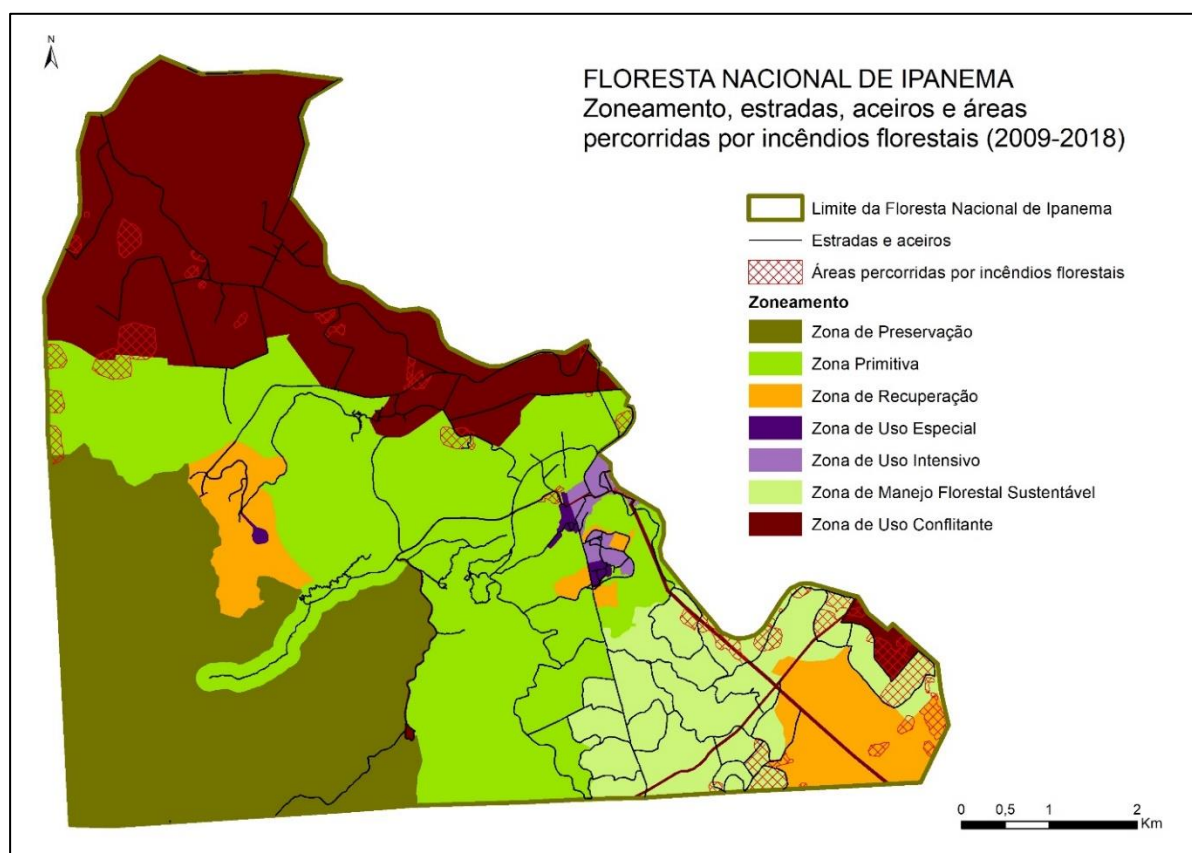


Fig. 6.58 – Zoneamento, suporte viário e aceiros da Flona de Ipanema (Fontes: Elaborado a partir da base de dados geográficos fornecida pela Flona de Ipanema) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.15 - Scores do zoneamento a partir do suporte viário e aceiros na Flona de Ipanema

Zona	<i>Pixels disponíveis</i>	<i>Pixels do suporte viário e aceiros</i>	Proporção	Score
Zona de Manejo Florestal Sustentável	23637	3198	0,1353	135
Zona de Preservação	54873	362	0,0066	7
Zona de Recuperação	16283	726	0,0446	45
Zona de Uso Conflitante	55664	4282	0,0769	77
Zona de Uso Especial	919	336	0,3656	365
Zona de Uso Intensivo	1717	479	0,2789	279
Zona Primitiva	72629	4536	0,0625	62

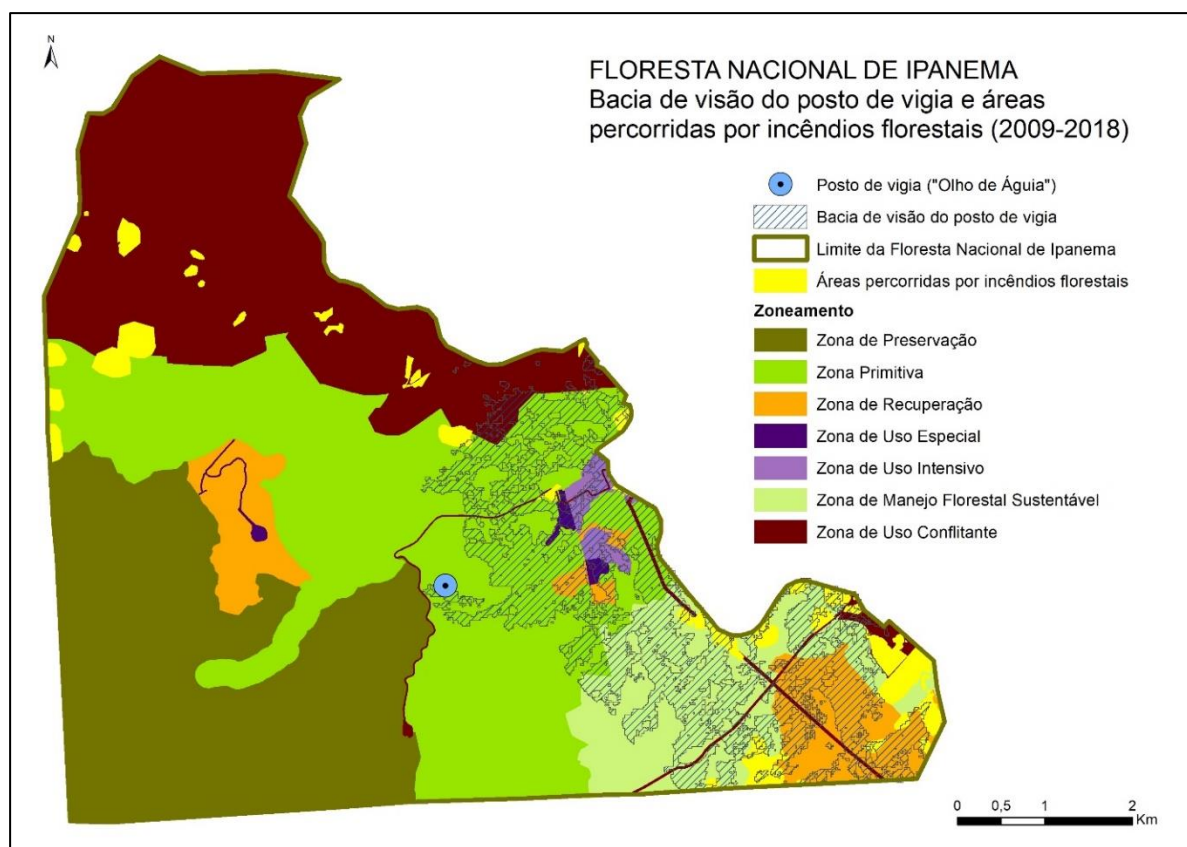


Fig. 6.59 – Zoneamento da Flona e bacia de visão do posto de vigia no interior da unidade (Fontes: Elaborado a partir da base de dados geográficos fornecida pela Flona de Ipanema e de análise espacial de superfície de imagem ASTER Global Digital Elevation Model V003, 2018) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.16 - Scores do zoneamento a partir da bacia de visão do posto de vigia na Flona de Ipanema

Zona	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> da bacia de visão	Proporção	<i>Score</i>
Zona de Manejo Florestal Sustentável	23637	10900	0,4611	461
Zona de Preservação	54873	0	0	1
Zona de Recuperação	16283	5913	0,3631	363
Zona de Uso Conflitante	55664	2095	0,0376	38
Zona de Uso Especial	919	384	0,4178	418
Zona de Uso Intensivo	1717	1136	0,6616	662
Zona Primitiva	72629	13706	0,1887	189

As duas cartas foram reclassificadas com os respectivos *scores* e multiplicadas entre si, gerando a carta de capacidade de suporte baseada no zoneamento e nos elementos analisados (Fig. 6.60):

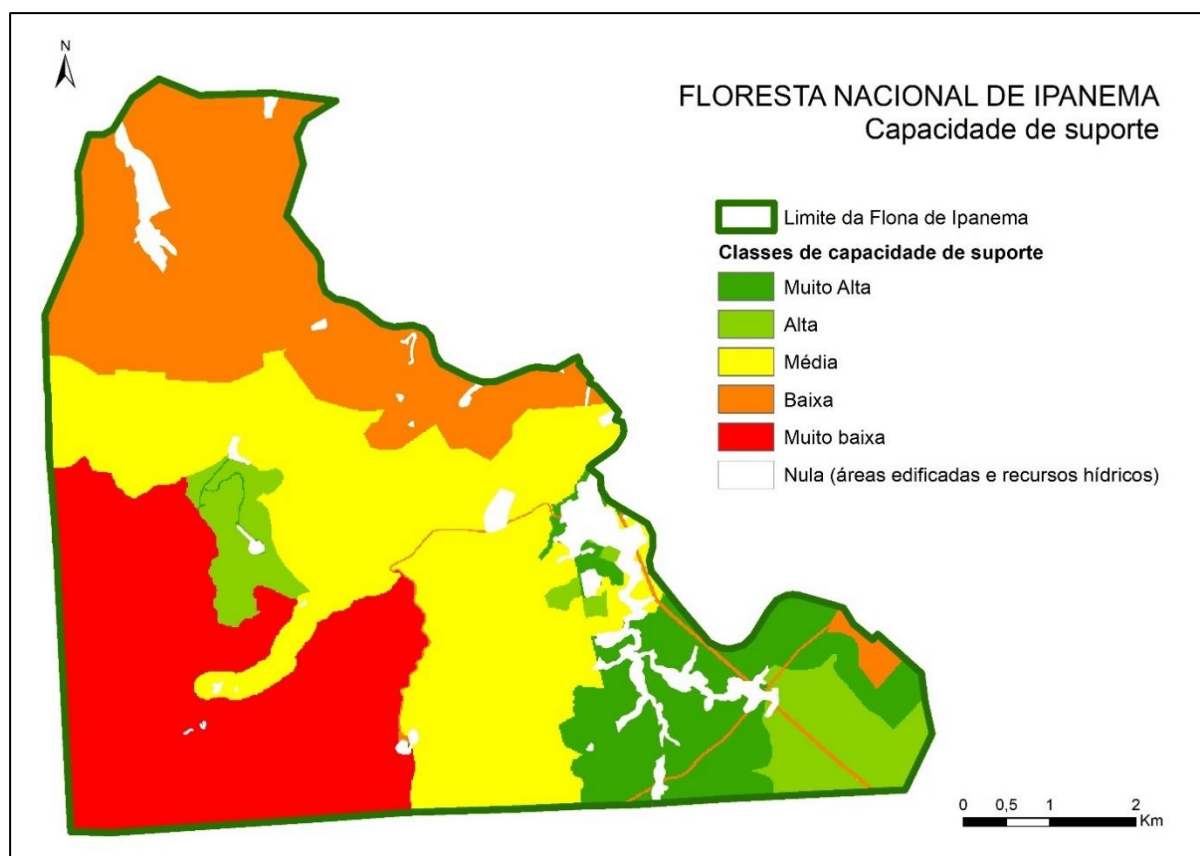


Fig. 6.60 – Carta de capacidade de suporte da Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.2.4. A capacidade de suporte do Parque Natural do Alvão

Para determinar a capacidade de suporte do PNAL (Fig. 6.63), foi realizado o mesmo procedimento utilizado para a Flona de Ipanema: elaboração de uma carta de suporte viário e faixas de gestão de combustível (FGC), com *buffer* de 5 m (Fig. 6.61), e elaboração de uma carta de bacias de visão a partir dos três postos de vigia existentes no entorno do parque (Fig. 6.62). Em seguida foram calculados os *scores* para cada zona a partir dos elementos analisados (Quadros 6.17 e 6.18). As faixas de gestão de combustível e as coordenadas dos postos de vigia foram identificadas a partir da cartografia dos PMDFCI dos municípios de Mondim de Basto e Vila Real (disponíveis no site do ICNF⁴⁸), e as bacias de visão foram geradas por meio de análise espacial de superfície de imagem ASTER Global Digital Elevation Model V003 (2018). O zoneamento do parque foi obtido a partir da cartografia de seu plano de ordenamento.

⁴⁸ https://fogos.icnf.pt/infoPMDFCI/PMDFCI_PUBLICOlist.asp (consultado em 20/02/2020).

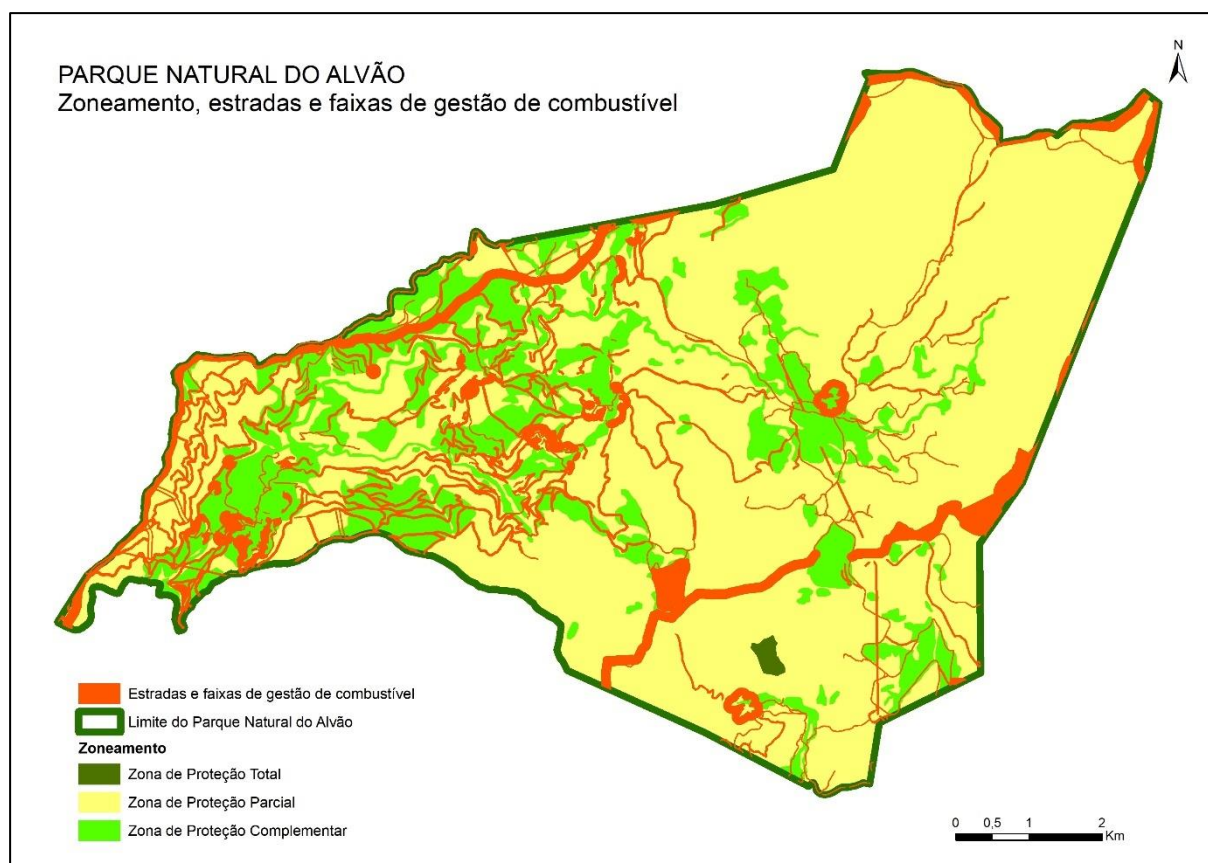


Fig. 6.61 – Zoneamento, suporte viário e faixas de gestão de combustível do PNAL (Fontes: Elaborado a partir da cartografia dos PMDFCI de Mondim de Basto e de Vila Real e da carta de zoneamento do POPNAL) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.17 - Scores do zoneamento a partir do suporte viário e FGCs no PNAL

Zona	<i>Pixels disponíveis</i>	<i>Pixels do suporte viário e das FGCs</i>	Proporção	<i>Score</i>
Zona de Proteção Total	669	0	-	1
Zona de Proteção Parcial	250656	30523	0,1218	122
Zona de Proteção Complementar	70187	15232	0,2170	217

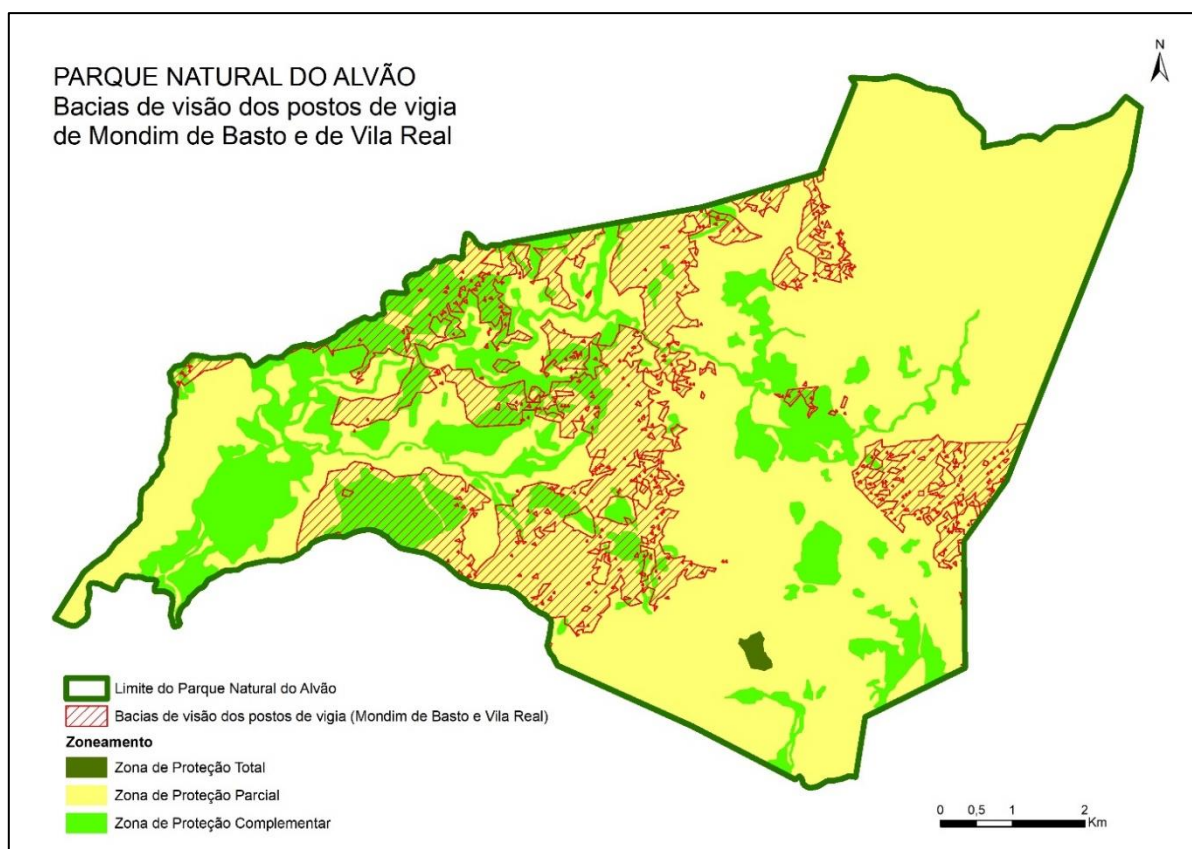


Fig. 6.62 – Zoneamento e bacias de visão dos postos de vigia (Fontes: Elaborado a partir da cartografia dos PMDFCI de Mondim de Basto e de Vila Real, da carta de zoneamento do POPNAL e de análise espacial de superfície de imagem ASTER Global Digital Elevation Model V003, 2018) (Mapa: Marcelo Afonso)

Quadro 6.18 - Scores do zoneamento das bacias de visão no PNAL a partir dos postos de vigia de Mondim de Basto e Vila Real

Zona	<i>Pixels</i> disponíveis	<i>Pixels</i> das bacias de visão	Proporção	Score
Zona de Proteção Total	669	0	-	1
Zona de Proteção Parcial	250656	16757	0,0668	67
Zona de Proteção Complementar	70187	6721	0,0957	96

As duas cartas foram reclassificadas com os respectivos *scores* e, assim como foi feito para a Flona de Ipanema, multiplicadas na "calculadora raster" do ArcGis, gerando a carta de capacidade de suporte baseada no zoneamento e nos elementos analisados (Fig. 6.63):

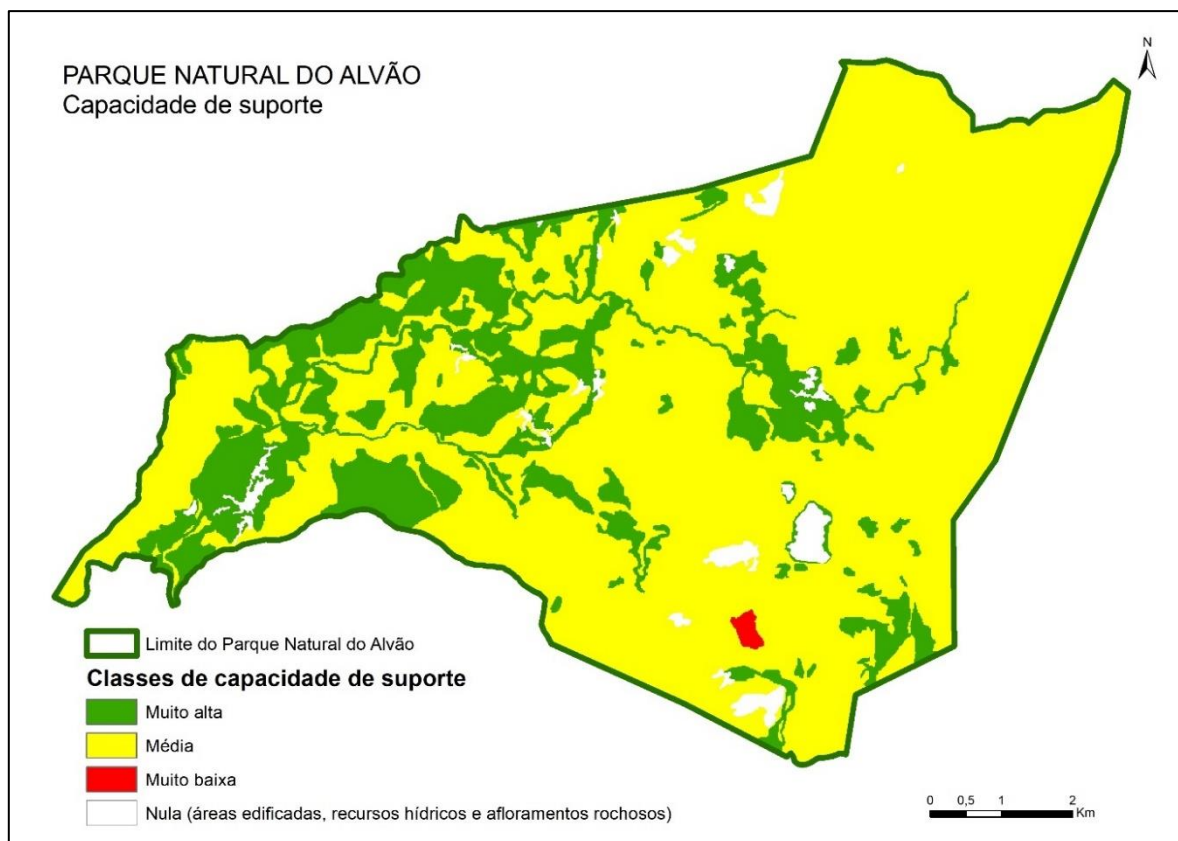


Fig. 6.63 – Carta de capacidade de suporte do PNAL (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.2.5. A vulnerabilidade: integração da criticidade com a capacidade de suporte

Após a elaboração das cartas de criticidade e de capacidade de suporte para as áreas de estudo, as mesmas foram reclassificadas com valores de 1 a 5 para criticidade e de 5 a 1 para a capacidade de suporte (sendo que o valor 5 corresponde à menor capacidade de suporte e o valor 1 à maior capacidade de suporte). No caso do PNAL, que possui apenas 3 classes de capacidade de suporte a partir do zoneamento, a classe "Muito alta" ficou com o valor 1, a classe "Média" com o valor 3 e a classe "Muito baixa" com o valor 5.

As cartas de criticidade e de capacidade de suporte reclassificadas foram, em seguida, multiplicadas entre si na "calculadora raster" do ArcGis, gerando as cartas de vulnerabilidade para as duas áreas de estudo. A carta de vulnerabilidade gerada foi, então, reclassificada com valores de 0 a 1 (Verde, 2008; Zucherato, 2017), para gerar a carta com os índices de vulnerabilidade. Para uma melhor visualização desta carta, apresentam-se, nas Figs. 6.64 e 6.65, as versões simplificadas em 5 classes:

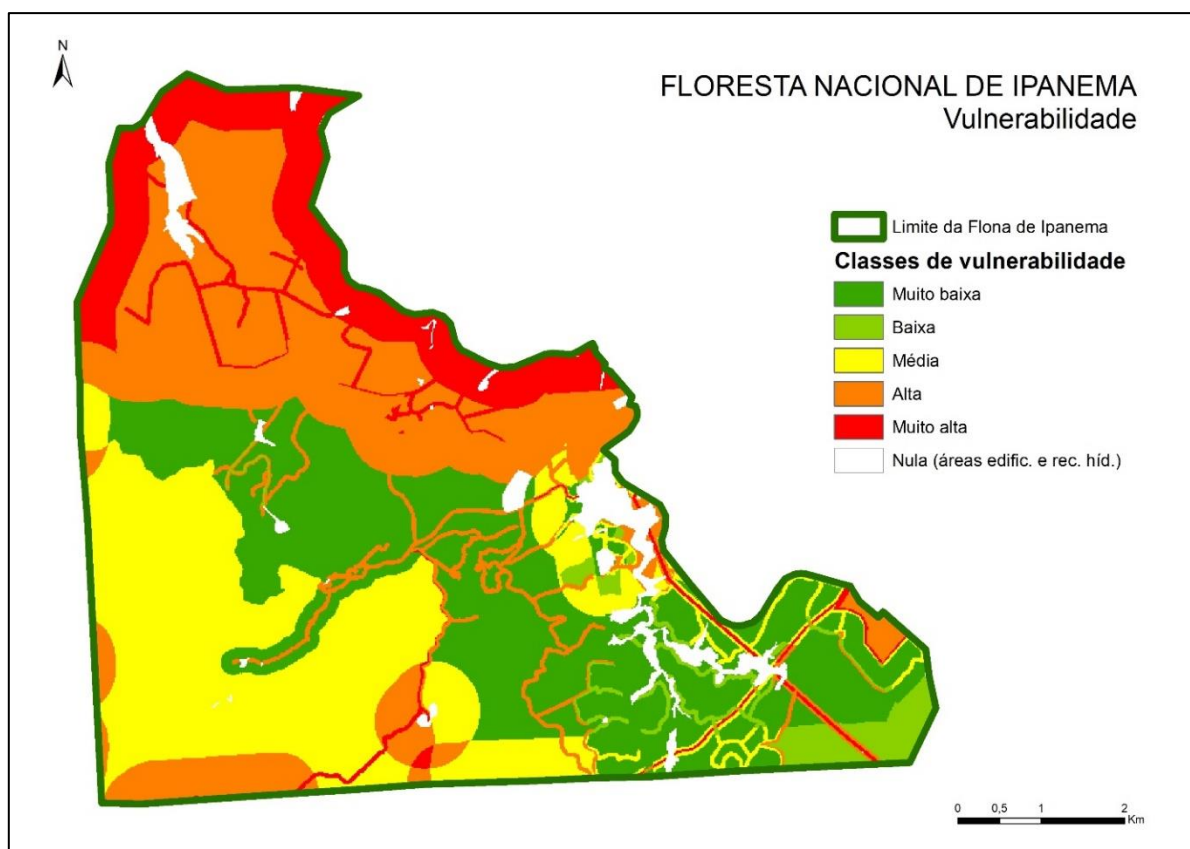


Fig. 6.64 – Carta de vulnerabilidade da Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

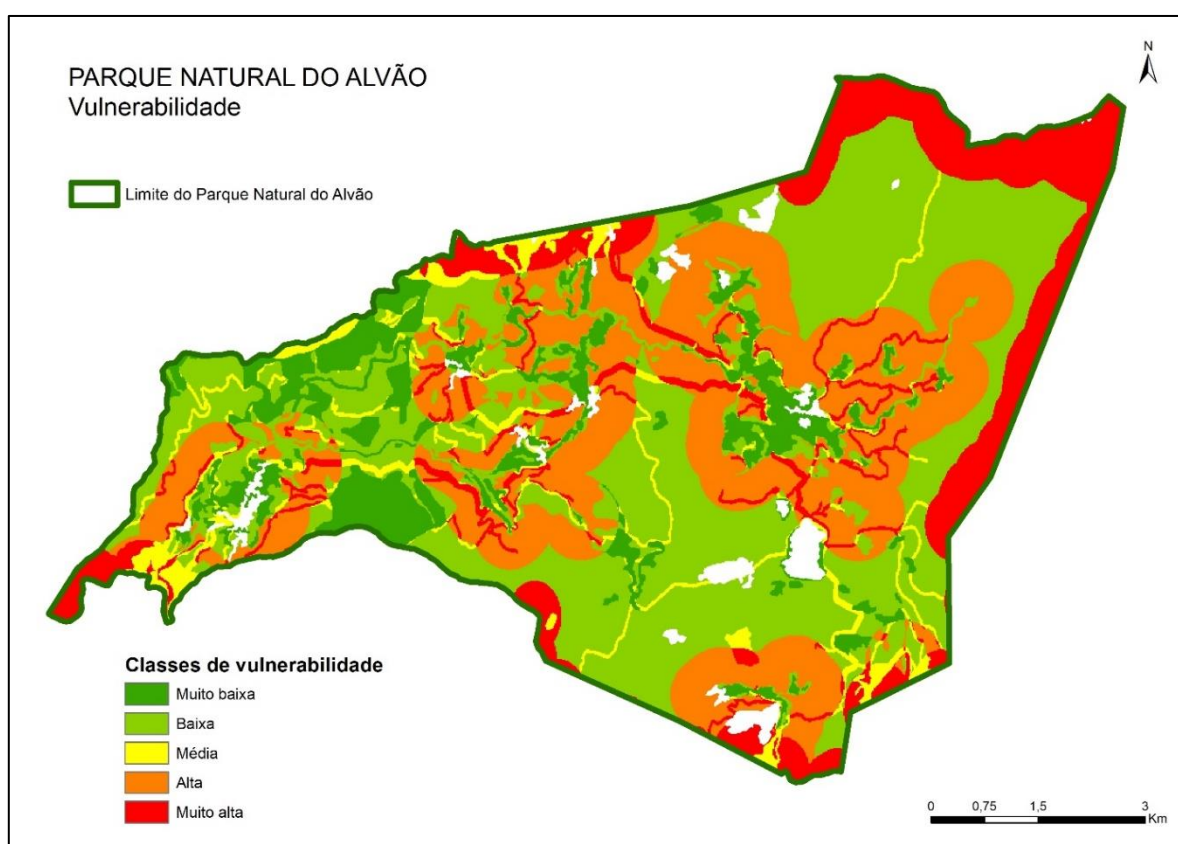


Fig. 6.65 – Carta de vulnerabilidade do PNAL (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.3. O valor para a conservação

Conforme mencionado na introdução deste capítulo, a análise do risco para as áreas de estudo levou em consideração, para a valoração, apenas a relevância para a conservação (valores ecossistêmicos), e não os valores econômicos. No caso da Flona de Ipanema, que não possui o mesmo detalhamento da valoração realizado na ocasião da elaboração do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (que divide a importância das áreas em 3 classes, baseadas nos valores das feições de cobertura do solo), foi realizada, para esta análise, uma definição de *scores* simplificada, baseada em informações obtidas no plano de manejo da unidade, dividida em valores de biodiversidade, endemismo e habitats.

A carta de valoração apresentada pelo POPNAL e a carta elaborada para a Flona de Ipanema foram reclassificadas com valores de 1, 3 e 5 (uma vez que possuem somente 3 classes) e os *scores* de valor para a conservação definidos como 100, 300 ou 500, conforme o Quadro 6.19. Existem diversas metodologias para se calcular a valoração ambiental, mas como o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de metodologia de cartografia de risco e não uma metodologia de valoração ecossistêmica, o ideal é que, no caso da elaboração de um trabalho semelhante, aplicado pelos gestores das AP ou outros interessados, seja feita uma valoração mais detalhada dos elementos que integram essas áreas.

Quadro 6.19 - Scores do valor para a conservação da Flona de Ipanema

Tipo de cobertura do solo	Biodiversidade	Endemismo	Habitats	Média	Score**
Áreas agropastoris	1	1	1	1	100
Áreas em descomissionamento de mineração*	3	3	3	3	300
Áreas de reflorestamento	3	1	3	2,33	300
Cerrado	3	3	5	3,66	300
Vegetação rupícola	3	3	5	3,66	300
Floresta estacional semidecidual	5	5	5	5	500

*As áreas em descomissionamento já estão em estágio avançado de recuperação. **Os *scores* foram definidos por aproximação, a partir das médias (médias de 1 a 2 = 100; médias > 2 até 4 = 300; médias > 4 = 500).

As cartas de valor para a conservação geradas para as duas áreas de estudo podem ser observadas nas Figs. 6.66 e 6.67.

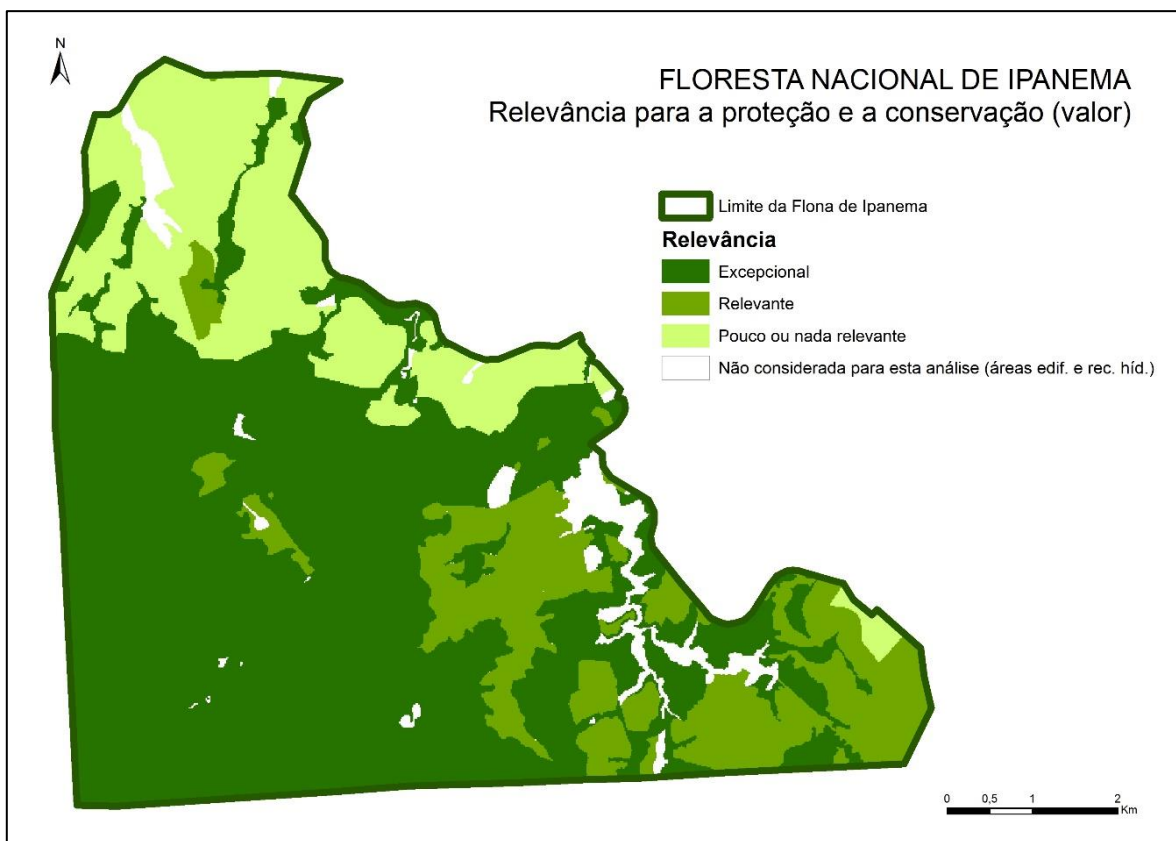


Fig. 6.66 – Carta de relevância para a conservação e proteção - Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

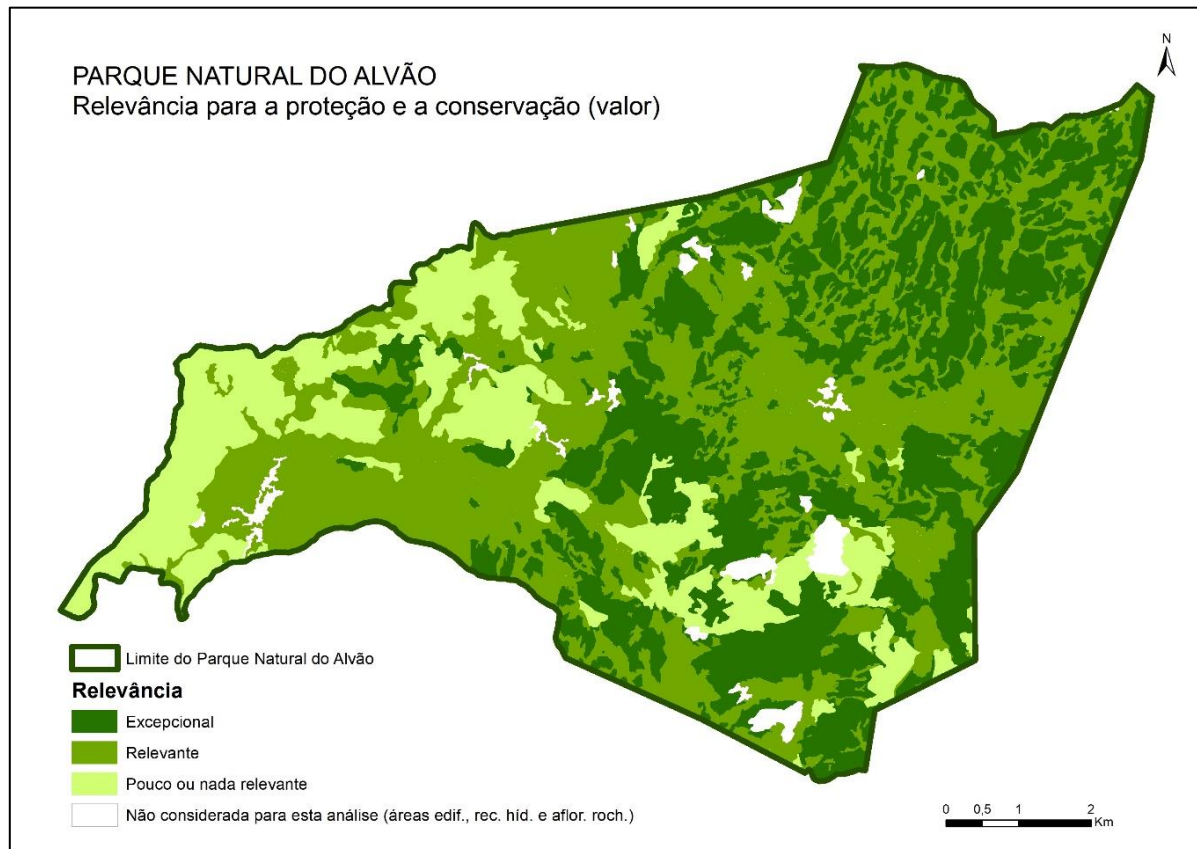


Fig. 6.67 – Carta de relevância para a conservação e proteção – PNAL (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.4. O risco: integração da perigosidade com a vulnerabilidade e com o valor

Seguindo o conceito de risco adotado neste trabalho, a partir da multiplicação simples das cartas de perigosidade, de vulnerabilidade e de valor, foi possível gerar as **cartas de risco por incêndios florestais** para a Floresta Nacional de Ipanema e o Parque Natural do Alvão (Figs. 6.68 e 6.69):

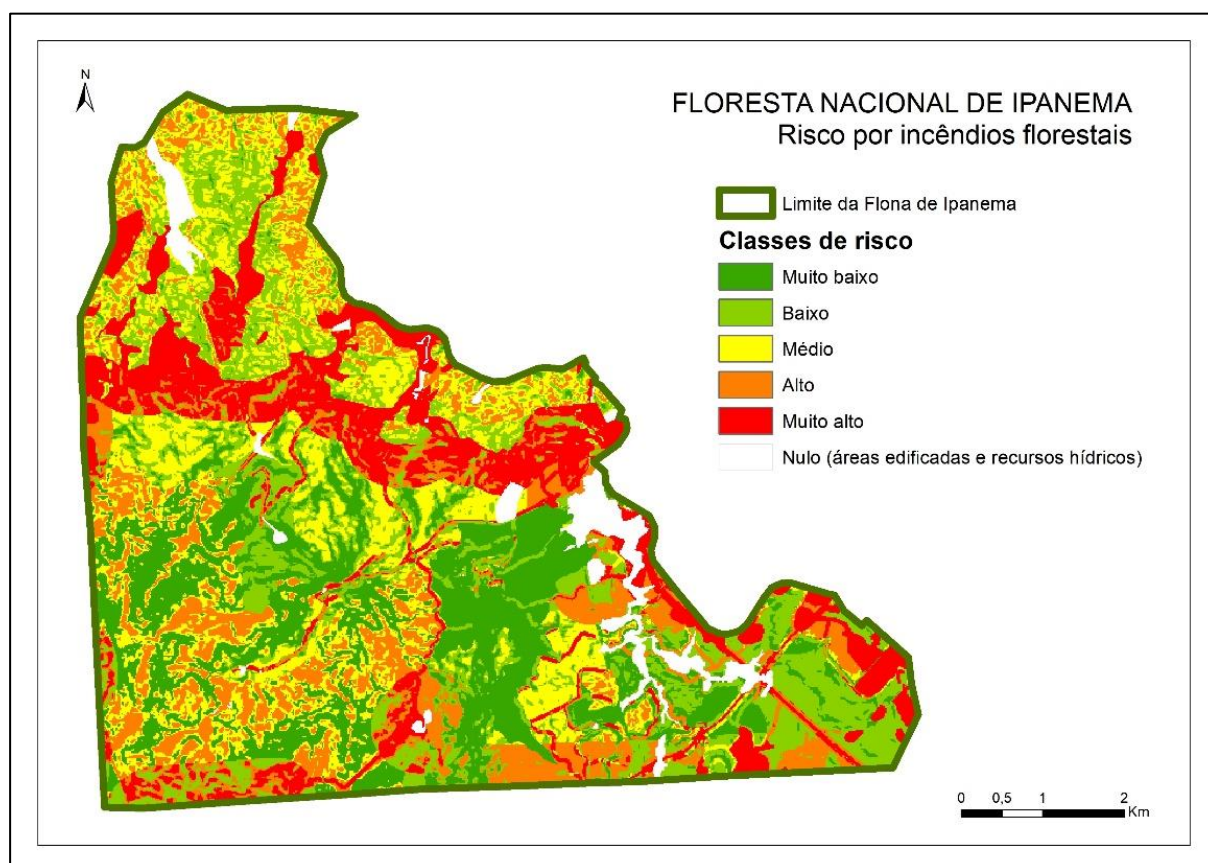


Fig. 6.68 – Carta de risco por incêndios florestais da Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

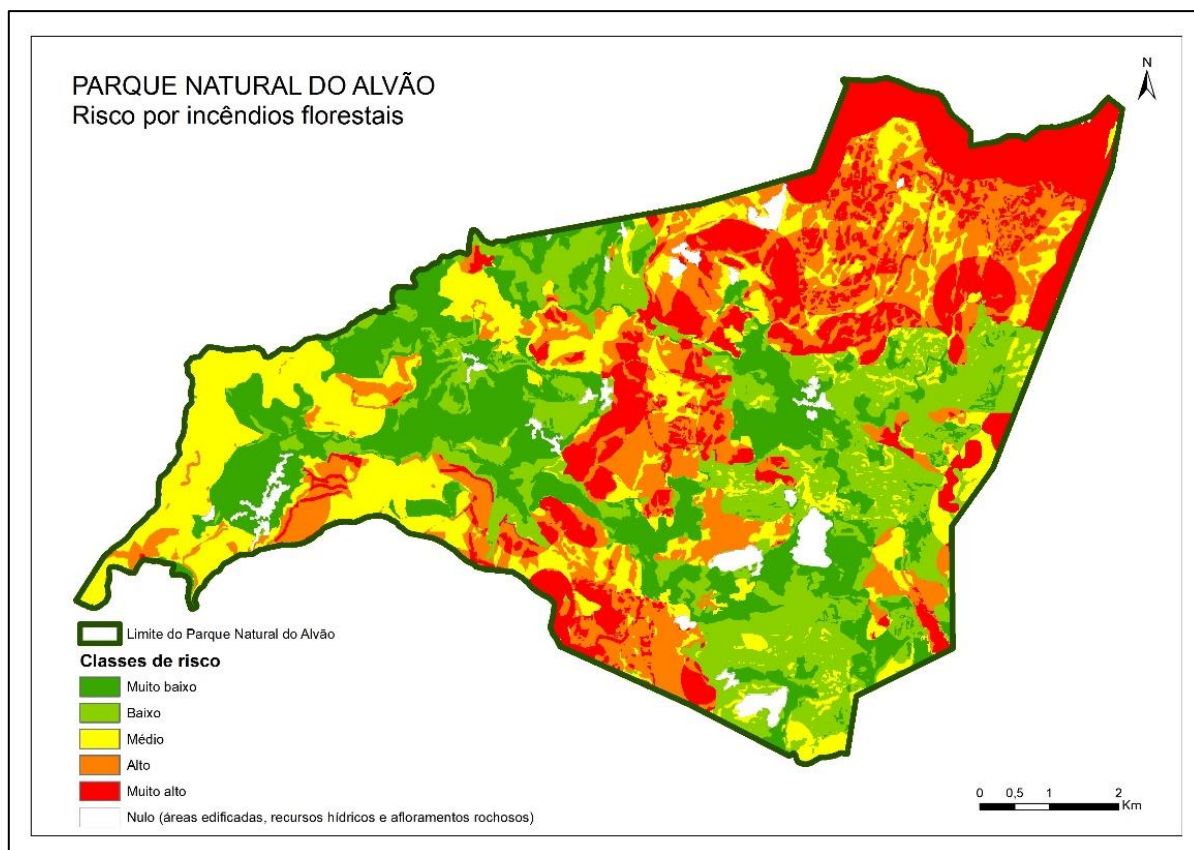


Fig. 6.69 – Carta de risco por incêndios florestais do PNAL (Mapa: Marcelo Afonso)

6.2.5. O risco de fragmentação florestal a partir do risco de incêndios florestais

A partir das cartas de risco de incêndio florestal é possível determinar quais as áreas de florestas nativas têm maior risco de fragmentação e perda de conectividade. Se o risco de incêndio florestal for alto em áreas já muito fragmentadas e que formam corredores estreitos de vegetação, o risco de perda de conectividade é maior. No caso do Parque Natural do Alvão, cujas florestas já estão muito fragmentadas (Fig. 6.70), todas as áreas com risco de incêndio florestal elevado devem receber medidas especiais de proteção, além de ações de recuperação.

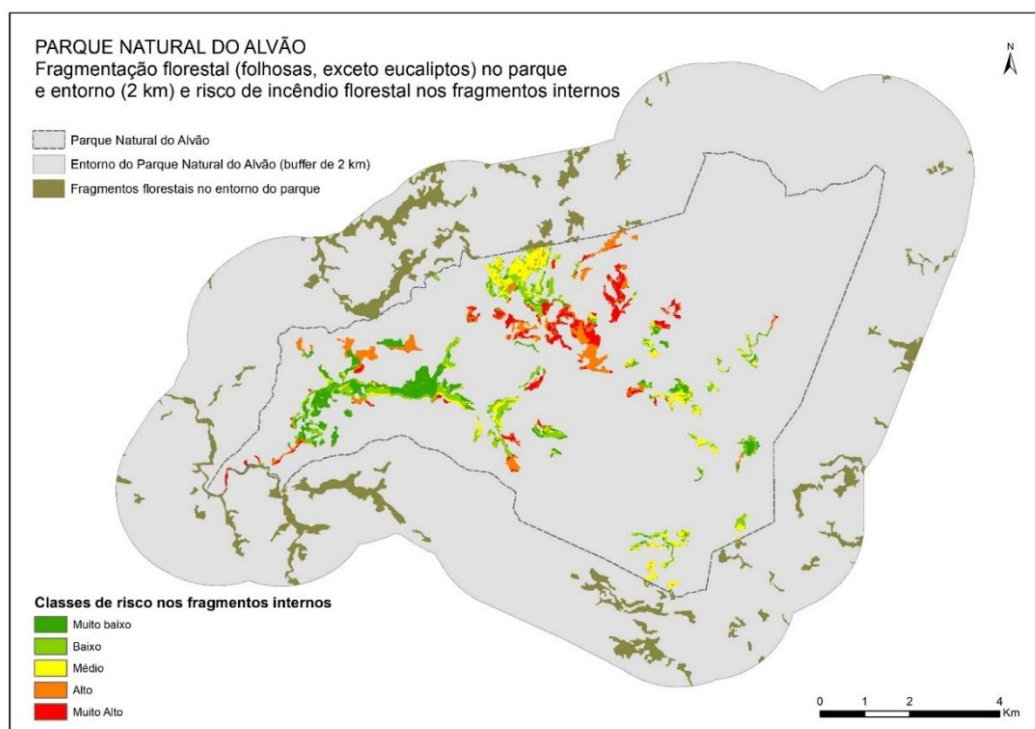


Fig. 6.70 – Risco de incêndios florestais e fragmentação florestal no Parque Natural do Alvão (Mapa: Marcelo Afonso)

Na Floresta Nacional de Ipanema, as áreas com maior risco de perda de conectividade são os fragmentos localizados no norte da unidade, inseridos na região ocupada pelo assentamento rural, como pode ser observado na Fig. 6.71:

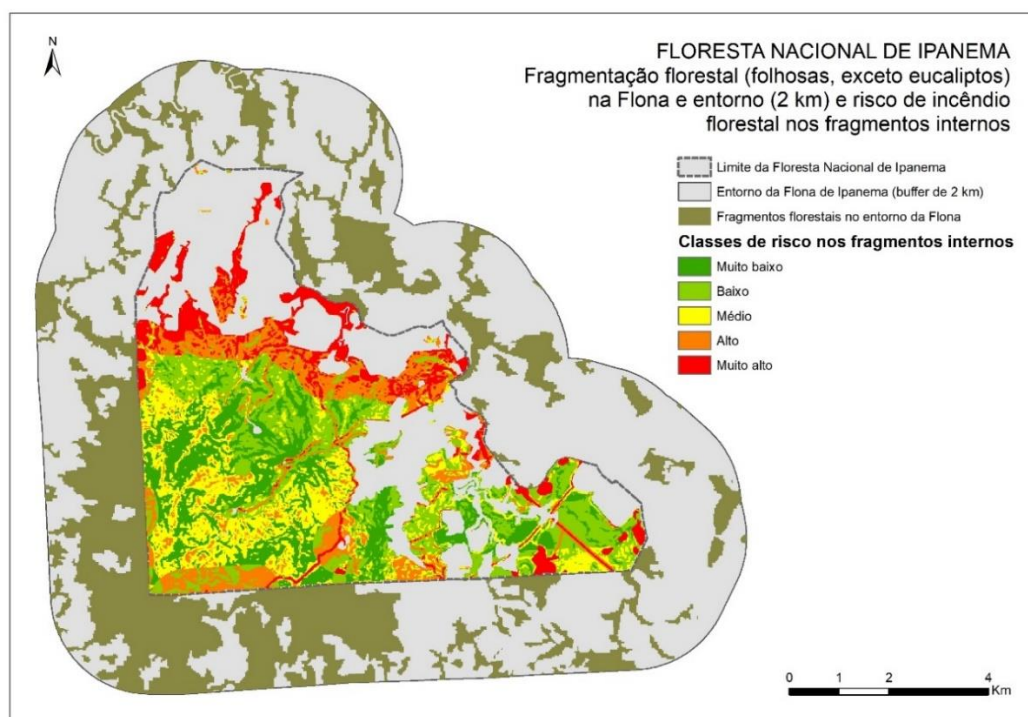


Fig. 6.71 – Risco de incêndios florestais e fragmentação florestal na Flona de Ipanema (Mapa: Marcelo Afonso)

6.3. Síntese

A partir da adequação de diferentes metodologias de análise e de produção de cartografia de risco ao contexto das áreas protegidas, foi possível estabelecer um modelo específico para esse tipo de território. Com base nos planos de manejo e de ordenamento, nas publicações científicas e nas entrevistas com pessoas responsáveis pela gestão e residentes, pôde-se fazer uma primeira abordagem sobre as possíveis origens das ameaças à Flona de Ipanema e ao Parque Natural do Alvão e os componentes humanos que as influenciam. Em fase seguinte, foi mapeada a localização desses fatores humanos e seus graus de influência numa carta de criticidade, que pôde, então, ser cruzada com as cartas de capacidade de suporte, de perigosidade e de valor, para a criação da carta de risco de incêndio florestal e, a partir dela, do risco de fragmentação florestal.

Com a integração das diferentes ameaças à análise da criticidade e a inclusão de elementos da gestão como componentes da capacidade de suporte, pôde-se compor uma carta de vulnerabilidade representativa das especificidades locais. Para a gestão das AP, os produtos principais da cartografia de risco elaborada pela metodologia proposta são as cartas de perigosidade de incêndio florestal e de risco por incêndio florestal. A carta de perigosidade, apesar de ser conceitualmente diferente da carta de risco, "é equivalente ao que, frequentemente, se produz sob a designação de mapa de risco" (AFN, 2012, p. 53). É a carta com produção mais habitual e com a qual a população em geral está mais familiarizada, mas fornece somente indicativos da localização das áreas mais propensas ao fogo, independentemente de sua importância ou valor. No caso de planejamentos ou elaboração de programas executivos que pretendam levar em conta os elementos prioritários para a proteção e a conservação devido ao seu valor e às suas vulnerabilidades, a carta de risco é a mais apropriada.

Como o risco é relativo àquilo que se quer proteger, a cartografia de risco aqui apresentada focou-se na proteção e na conservação da biodiversidade e dos ecossistemas das AP, a partir do risco de incêndio florestal de origem antrópica. As possibilidades de escolha das abordagens são muitas e dependem dos objetivos da análise. Pode-se aplicar, com as devidas adaptações e alterando-se as variáveis, a mesma metodologia aqui apresentada para se analisar e cartografar outros tipos de consequências a outros elementos expostos a incêndios florestais. Algumas das abordagens possíveis podem abranger, por exemplo, o risco de incêndios às habitações das aldeias no interior das AP, o risco de perda do patrimônio histórico-cultural ou o risco de perda do patrimônio material de instalações administrativas – todos como consequências dos incêndios florestais.

Quase todas as fontes utilizadas nessa proposta podem ser encontradas nos planos de manejo/ordenamento e nos ficheiros originais utilizados para a elaboração desses planos, revelando a importância de se ter uma base de dados geográficos organizada e disponibilizada nas AP aos interessados em desenvolverem suas investigações acadêmicas. Outros instrumentos de ordenamento do território e de planejamento também serviram como bases documentais e de dados geográficos, como o Plano Setorial da Rede Natura 2000 do SIC Alvão-Marão, os Planos Diretores Municipais e os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Os dados anuais de áreas ardidas e os relatórios de ocorrências, fornecidos pelo ICNF e pelo ICMBio, foram essenciais para a análise e demonstram a necessidade de se cartografar e de se compilar adequadamente as ocorrências de incêndios em escala local. Após o alerta dessa necessidade – e de algumas orientações que repassamos aos funcionários da Flona de Ipanema responsáveis pelo planejamento e execução de ações de proteção – o mapeamento dos polígonos das áreas ardidas passou a ser feito na unidade, sistematicamente, a partir do ano de 2019, com o objetivo de compor a futura base de dados geográficos da UC. Essa mudança de paradigmas na rotina de trabalho visando, como objetivo final, a conservação da biodiversidade da Flona de Ipanema, foi um dos primeiros frutos gerados por este trabalho de investigação.

CAPÍTULO 7

Conclusões

A ideia de que as áreas protegidas contribuem para o desenvolvimento humano, sendo fonte de benefícios diretos e indiretos, como o turismo, a utilização de recursos naturais de maneira sustentável, a geração de empregos, o fornecimento de serviços ecossistêmicos etc., está presente em quase todos os documentos, planos e programas com os quais nos deparamos durante o levantamento das ameaças e das abordagens ao risco às duas AP estudadas. A incorporação gradual da ideia de "desenvolvimento sustentável" e "uso racional dos recursos ambientais", na legislação e nos planos de ordenamento territorial dos dois países revela a mudança de paradigmas em relação às áreas protegidas e aos planos de manejo/ordenamento do século XIX, que tentavam refletir no território um mundo natural idealizado onde a "natureza selvagem" pudesse ser "apreciada" e "reverenciada" (Diegues & Nogara, 2005).

Para que sejam mais eficazes, os planos de diversas esferas e escalas precisam estar "conectados" e, no caso do Brasil, isto ainda não se evidencia. Em relação aos diversos planos de ordenamento territorial portugueses, apesar de manifestarem a importância da integração com os planos das demais escalas, ainda há muito a ser feito para que isso realmente se efetive. Não basta incluir nos planos de ordenamento e na legislação a obrigatoriedade da integração com os demais planos se os responsáveis pelas tomadas de decisão nos sistemas de gestão das políticas públicas não trabalharem nesse sentido. No caso das áreas protegidas, a falta de integração real dos planos de gestão das AP com os demais planos de ordenamento é um fato, o que se manifesta no aumento do grau de ameaças e, conseqüentemente, dos riscos.

A sistemática da análise do risco às AP engloba uma infinidade de variáveis e, por mais que se tente elaborar um modelo analítico isento e não-subjetivo, ao se escolher "o que deve ser protegido" ou "o que vale mais", iniciamos um processo de julgamento que depende de outra infinidade de fatores e objetivos. As conexões entre as ameaças revelam um problema sistêmico, com potencial para geração de uma cadeia de eventos que engloba tanto a incerteza de ação do poder público quanto dos *stakeholders*, que muitas vezes não têm capacidade de julgar e lidar adequadamente com os riscos, situação que normalmente gera novas incertezas e ambiguidades (Cavelty, 2011; Holmes, 2011; Klinke & Renn, 2002).

No caso dos incêndios florestais, não procuramos, nesta investigação, identificar as origens históricas, culturais e psicológicas do relacionamento dos seres humanos com o fogo, tema suficientemente importante para outra tese. Partimos, simplesmente, da constatação de que a grande maioria dos incêndios florestais, incluindo os que ocorrem nas áreas estudadas, é

causada por comportamentos negligentes ou dolosos (Catry et al., 2010; ICMBio, 2017b; Knorr et al., 2016; Moreira et al., 2010; Oliveira et al., 2017; Verde, 2008) para, a partir daí, identificarmos as principais ameaças que contribuem no aumento do risco desses incêndios.

Essa pesquisa nasceu, entre outras razões, da constatação de que nos 18 anos de atuação em unidades de conservação no Brasil, nunca nos deparamos com uma avaliação completa do risco de incêndio florestal. Isso não significa que não presenciamos planejamentos e ações com bons resultados. Uma prova é o atual protocolo de prevenção e combate aos incêndios florestais na Flona de Ipanema que, apesar de não conseguir impedir totalmente as ocorrências, restringe a dimensão total das áreas ardidas, que é bem menos significativa se comparada ao tamanho dos terrenos percorridos por incêndios florestais de 2009 a 2018 no Parque Natural do Alvão, como verificado no Capítulo 6.

Uma das possíveis causas da diferença no tamanho das áreas ardidas nas duas AP, ao nosso ver, é que a Flona de Ipanema, assim como várias outras UC federais brasileiras, é uma área de acesso restrito, isto é, há controle de entrada e saída, inclusive de turistas e moradores na maior parte de seu território. A segunda é que a sede da Flona está localizada dentro da própria unidade, enquanto a sede do PNAL está instalada no centro da cidade de Vila Real, afastada do Parque. Outro fator que diferencia as duas áreas na questão da prevenção e do combate aos incêndios florestais é que na Flona de Ipanema quem geralmente dá o alerta e faz o combate são as pessoas que moram e trabalham na UC, sendo que somente nos casos muito graves há intervenção dos bombeiros. No PNAL, o combate se dá prioritariamente pelos bombeiros, cujos quartéis estão localizados fora do parque, aumentando o tempo de resposta.

Esses fatores são apenas alguns exemplos das possíveis abordagens para a análise do risco em áreas protegidas. A decisão de se propor um modelo acessível e simplificado de cartografia de risco para essas áreas surgiu, então, de necessidades prática, e a oportunidade de desenvolver esse modelo numa investigação de doutoramento revelou a importância da aproximação entre a academia e responsáveis por elaborar e aplicar as políticas públicas. A cada viagem realizada ao Brasil para a realização dos trabalhos de campo desta investigação, percebemos um aumento gradual no interesse dos funcionários da Flona de Ipanema neste trabalho, culminando, em 2019, com a decisão (simples, porém nunca tomada) de se mapear e armazenar as áreas ardidas numa base de dados de modo organizado e que poderá ser utilizada para diversas outras análises no futuro. Independentemente dos outros contributos que esse estudo pode oferecer, esta pequena mudança de paradigma já é o primeiro resultado prático positivo que surgiu antes mesmo da finalização da tese.

7.1. Respostas às questões de investigação

A seguir, voltamos às questões de investigação iniciais e verificamos as possíveis respostas encontradas a partir desta investigação.

Questão de investigação 1: *Os instrumentos de ordenamento territorial das diferentes esferas e escalas, tanto em Portugal quanto no Brasil, abordam o risco às áreas protegidas e se integram aos planos de manejo e de ordenamento dessas áreas?*

No Capítulo 3, o levantamento e a análise dos instrumentos de ordenamento de diversas esferas trouxeram elementos que demonstram que o risco é minimamente abordado nos planos de ordenamento territorial, tanto em Portugal quanto no Brasil, atendo-se basicamente ao indicativo da existência de perigos e ameaças. No caso de Portugal, a grande variedade de instrumentos aprovados revela uma "cultura do ordenamento" mais consolidada do que no Brasil, o que não significa que esses planos sejam eficazes e cumpram seus objetivos no que respeita às práticas relacionadas com a prevenção em relação aos riscos. A imposição de compromissos assumidos com a UE contribuiu, de certa forma, para que Portugal concentrasse maior atenção na elaboração de programas e planos de ordenamento, além e de outros regulamentos relacionados à área ambiental.

Entendemos, porém, que há espaço nesses instrumentos para se incluir direcionamentos mais detalhados em relação à gestão do risco. Concordamos com Oliveira (2010), ao afirmar que

A existência de um planeamento territorial que tenha em conta os factores de risco presentes no território e que incorpore no seu interior medidas para a sua prevenção, mitigação e redução torna-se, assim, uma necessidade premente se se pretender afastar uma concepção do plano como instrumento exclusivamente de racionalização dos fenómenos de crescimento contínuo e de reorganização das estruturas urbanísticas e territoriais. (...)

O grau de sucesso do empenho no sentido de mitigar e/ou reduzir os danos decorrentes de catástrofes naturais ou tecnológicas será maior se as políticas contra o risco forem, não apenas implementadas, mas também incorporadas no interior do procedimento de planeamento ordinário, isto é, integradas no interior dos planos directores, quer na sua parte regulamentar, quer na respectiva execução, como elementos de rotina. O risco será, pois, um novo factor a considerar no processo de planeamento do território que exigirá dos planos a necessidade de se actualizarem para enfrentar estas novas realidades (Oliveira, 2010, p. 82).

Indo ao encontro da hipótese inicial ligada a esta questão de investigação, os planos de outras esferas e escalas não se integram de maneira funcional com a gestão e os planos de manejo e de ordenamento das áreas protegidas e, no caso de Portugal, mesmo existindo legislação voltada à essa integração, como a transformação do planos de ordenamento das AP em programas e a incorporação aos PDM, constatamos que o processo de integração passa por dificuldades e não vem sendo cumprido (Fonseca & Pereira., 2013). Apesar de existirem alguns instrumentos de ordenamento territorial no Brasil, como o Zoneamento Ecológico-Econômico, a ausência de uma Política Nacional de Ordenamento do Território contribui para que não haja uma integração entre os planos das diversas esfera e escalas (Cargnin, 2014; Esteves, 2015; Rückert, 2007).

Questão de investigação 2: *Os planos de manejo e de ordenamento das áreas protegidas estudadas identificam os riscos e/ou possuem informações suficientes para apoiar ações de prevenção e mitigação de riscos ambientais, como o risco de incêndio florestal e o de fragmentação florestal?*

Os planos de manejo e de ordenamento por si só, não são suficientes como base documental na prevenção e mitigação de riscos, mas possuem elementos e orientações que podem auxiliar no planejamento e no desenvolvimento de programas de execução voltados à gestão do risco. Além disso, possuem dados que, se combinados com outras fontes, podem ser utilizados nos processos de mapeamento do risco. As análises dos dois planos, no Capítulo 4, revelaram que estes instrumentos levam em consideração as ameaças e algumas vulnerabilidades territoriais, porém não proporcionam uma indicação mais precisa das áreas em risco (ICMBio, 2017; Fávero, Nucci, & De Biasi, 2007; Fonseca & Pereira, 2013; Oliveira, 2010; Pereira da Silva, 2000; Regalado, 2005; Rodrigues, 2008; Universidade de Aveiro/ICN, 2004).

Há, porém, informações e dados importantes para que o/a gestor/a possa, em conjunto com outras fontes, tomar algumas decisões para a amenização das ameaças e pressões. Em ambos os planos há um bom levantamento dos perigos e ameaças e, especificamente no POPNAL, foi apresentada e aplicada uma metodologia de valoração ecossistêmica que pode facilitar o processo de elaboração de cartas de risco.

Questão de investigação 3: *A cartografia existente nos planos de manejo e de ordenamento da Floresta Nacional de Ipanema e do Parque Natural do Alvão inclui cartas de risco e/ou possui informação adequada no processo de análise para tomadas de decisão relacionadas ao risco?*

Em relação aos planos de manejo e de ordenamento das duas áreas de estudo, a cartografia apresentada nessas publicações desempenhou um papel fundamental na aplicação da proposta de metodologia de análise e de elaboração de cartografia de risco desenvolvida nesta investigação. A Floresta Nacional de Ipanema forneceu cópia dos dados originais (*shapefiles* utilizados para os trabalhos de atualização do plano em 2016), incluindo as cartas de zoneamento, estradas, aceiros, cobertura do solo, empreendimentos internos e zona de amortecimento. Esse material, apoiado por outras fontes de dados, serviu de base para a elaboração da cartografia aqui apresentada, e as únicas informações geográficas externas que utilizamos na cartografia de risco da Flona de Ipanema foram a declividade e a cobertura do solo no entorno.

Apesar do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão apresentar um rico acervo de cartas temáticas, não foi possível localizar, em tempo hábil, os ficheiros originais usados para a elaboração do plano. Em contato com a equipe do parque, fomos informados de que, devido ao tempo decorrido (o plano foi publicado em 2006), já não estavam disponíveis os ficheiros originais. Isso fez com que buscássemos quase todas as informações geográficas em fontes externas, o que, por outro lado, trouxe melhor resultado, já que pudemos trabalhar com informações atualizadas, como a cobertura do solo baseada na COS2018 da DGT. As cartas de zoneamento e de valor, porém, precisaram de ser redigitalizadas e georreferenciadas no *ArcGis*, a partir dos ficheiros PDF existentes no plano.

A cartografia existente nos dois planos das AP estudadas serve, então, como base inicial para a produção de cartografia de risco, desde que os ficheiros originais estejam acessíveis. Há dois tipos principais de perfis de utilizadores das cartas dos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas: há aqueles que as utilizam simplesmente como referência visual na identificação e localização de áreas citadas nos próprios planos, e há o tipo de usuário com necessidades de análises espaciais mais aprofundadas e que apoiem em decisões em relação a temas como licenciamento, fiscalização e elaboração de projetos de recuperação de áreas degradadas, instalação de empreendimentos, elaboração de projetos agrícolas etc. A existência de uma base de dados confiável, atualizada e acessível nas AP é, portanto, fundamental para apoiar os processos de tomadas de decisão, evitando conflitos de ordenamento territorial e diminuindo, assim, as ameaças.

Como indicado no Capítulo 3, alguns planos de ordenamento portugueses de outras esferas e escalas apresentam cartas de perigosidade de incêndio florestal (como os PDM de Vila Real e de Mondim de Basto e os PROF do Tâmega e do Douro). Apesar de o novo PNPOT também trazer cartas de perigosidade e de vulnerabilidade, nenhum dos planos abordados avança até as análises do risco, uma característica que se verifica na maioria dos planos de ordenamento do território em Portugal (Oliveira, 2010).

Questão de investigação 4: *Até que ponto as metodologias habituais de análise de risco e suas especificidades podem ser aplicadas às áreas protegidas?*

Após o levantamento de algumas metodologias de avaliação e mapeamento do risco apresentado no Capítulo 5, é possível concluir que os modelos de análise podem se basear em três tipos de abordagem: estrutural (de longo prazo), dinâmica (de curto prazo, baseada em fatores que variam intensamente) e integrada (que inclui variáveis estruturais e dinâmicas) (Freire et al., 2002). No caso de uma avaliação de risco às áreas protegidas, os três modelos podem ser aplicados conforme os objetivos da análise. Optamos por utilizar um modelo baseado numa abordagem de longo prazo, por consideramos a mais adequada no caso de uma integração desta cartografia com os planos de manejo e de ordenamento das AP.

Das metodologias analisadas no Capítulo 5, os modelos conceituais apresentados por Verde (2008), Verde & Zêzere (2007, 2010), AFN (2012) e Mendes et al. (2010, 2011) foram as que mais se adequaram para aplicação nas AP, com suas respectivas adaptações. As áreas protegidas possuem ameaças específicas e, consequentemente, vulnerabilidades especiais, decorrentes da sua própria condição de território voltado à conservação e proteção de ecossistemas (as diferentes abordagens à vulnerabilidade foram apresentadas a partir de Cutter (1996, 2011); Cutter, Mitchell, & Scott, 2000; Cunha, 2013; Füssel, 2007; Hufschmidt, 2011; Mendes et al., 2011; Mileu, 2016; Zucherato, 2017). Por isso, como apresentado no Capítulo 6, incorporamos as ameaças internas e externas na componente "criticidade", que ao ser combinada com a "capacidade de suporte", baseada em elementos da gestão, gerou um mapa de vulnerabilidade compatível com o perfil das AP estudadas. O modelo aqui apresentado integrou, adaptou e simplificou as metodologias citadas, com resultados satisfatórios e coerentes ao que foi proposto.

Questão de investigação 5: *Por que os planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas não apresentam uma avaliação do risco às suas áreas de abrangência?*

Segundo depoimento colhido em 2019, em entrevista com representante do ICNF, "*o risco nós já conhecemos. Parece que precisamos de ir um bocadinho mais além, porque aquilo que corre mal a gente já sabe que corre mal*". Esta frase traz indícios de como o risco é abordado pelos gestores das AP, tanto em Portugal, quanto no Brasil. Apesar de não se produzir cartas de risco e de não se analisar o risco nos planos de manejo e de ordenamento de áreas protegidas, há uma falsa impressão de que já conhecemos esses riscos. Essa situação pode gerar algumas surpresas, como aconteceu no caso dos incêndios de 2017, em Portugal. Se os riscos eram conhecidos, por que houve tantas perdas econômicas e humanas? Anualmente, o ICNF apresenta a carta de perigosidade de incêndios florestais. Como já citado anteriormente, cartas de perigosidade são importantes e indicam os locais com maior suscetibilidade à ocorrência de incêndios, mas não possibilitam identificar as áreas com maior risco de perda financeira, humana e de valores ecossistêmicos. E se pensarmos em escala, a carta anual de perigosidade de incêndios florestais produzida pelo ICNF, em escala nacional, não se adequa totalmente às necessidades das áreas protegidas, uma vez que não faz os "ajustes finos" e a confirmação em campo de informações locais, como a ocupação do solo, a vegetação e os polígonos das áreas arduas, trabalho que deve ser realizado ao se analisar áreas protegidas com dimensões como as da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão.

Acreditamos que a análise de risco não é incluída nos planos de manejo e de ordenamento pelas mesmas razões que ela não aparece nos planos de ordenamento territorial de outras escalas e esferas: ausência de uma "cultura do risco" conectada ao ordenamento. Isso comprova o argumento de Beck (2010) de que apesar de as ameaças se intensificarem, elas não são convertidas politicamente "num conjunto de medidas preventivas de superação do risco, e mais: não se sabe ao certo qual o tipo de política e de instituições políticas que estariam em condições de adotá-las" (Beck, 2010, p. 58). Isso se verifica ao constatarmos que não há obrigatoriedade legal de se incorporar análises de risco aos planos de ordenamento territorial, indo ao encontro de Oliveira (2010), ao afirmar que a prevenção dos riscos deve ser "assumida (ao contrário do que tem sucedido nos últimos anos) como uma prioridade da política de ordenamento do território, com a obrigatoriedade da sua consideração nos instrumentos de gestão territorial" (Oliveira, 2010, p. 62). No caso das AP, juntam-se a isso problemas como os recursos financeiros e humanos reduzidos, a falta de interesse político ou interesses políticos incompatíveis com a conservação e a adoção de uma abordagem preservacionista e não conservacionista (Diegues, 2000a; Diegues & Nogara, 2005; Fávero, 2007). É, então, mais fácil

e mais barato "cercar" uma área e dizer que está protegida, do que manter um modelo de gestão preventiva que avalie a interação entre as diferentes componentes do risco.

Os planos de manejo e de ordenamento das AP seguem as orientações de metodologias e de guias técnicos elaborados, nos casos do Brasil e de Portugal, pelos institutos que as gerenciam. Se não há cartas de risco nesses planos, uma das razões é porque elas não estão previstas nesses roteiros metodológicos. E se a cartografia de risco não existe, mas torna-se necessária em algum momento, a única solução é produzi-la. É este o desafio que essa tese propõe aos gestores, funcionários e outros interessados na conservação e proteção das áreas protegidas.

O modelo de avaliação de risco proposto recorreu à simplicidade e integrou abordagens de vários campos do conhecimento, principalmente da Geografia e das Ciências Sociais, sem deixar de considerar os conhecimentos e experiências locais. No caso da Flona de Ipanema, as práticas relacionadas à prevenção e ao combate de incêndios florestais foram moldadas no comportamento dos/as moradores/as e demais pessoas que atuam na gestão da UC, após décadas de convívio com as ocorrências, algumas delas chegando a ameaçar as residências na Vila de São João de Ipanema. Inseridas na problemática da falta de integração entre as instituições (locais, municipais, estaduais e nacional) e na ausência de diretrizes nos planos de manejo e de ordenamento sobre a abordagem ao risco, as pessoas que vivem e trabalham na Flona foram gradualmente alterando a sua percepção em relação às responsabilidades de cada um/a na prevenção de perigos que podem afetar diretamente os seus locais de trabalho e moradia. Isso é reflexo direto, também, do desenvolvimento de uma identidade local, cujo sentimento de pertencimento também ajudou a alterar os paradigmas em relação ao risco. Os resultados podem ser verificados nas cartas anuais de áreas ardidas da UC, que, ao serem comparadas com as áreas de maior valor para a conservação, menos atingidas, revelam que as experiências e soluções locais podem, muitas vezes, ser mais eficientes e eficazes que políticas e planos *top-down* (Queirós, 2016).

Apesar das políticas ambientais dos dois países passarem por problemas estruturais e gerenciais das mais diversas origens, os planos de manejo de unidades de conservação brasileiros e os planos de ordenamento de áreas protegidas portuguesas deixam transparecer em suas próprias denominações uma diferença de abordagem: os primeiros são planos "de manejo", isto é, são planos de gestão, enquanto os POAP têm perfil voltado, principalmente, ao ordenamento territorial, por estarem inseridos nas diretrizes do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT). O modelo brasileiro de plano de manejo de unidades de conservação foi gradualmente se adaptando às necessidades locais, devido às enormes

diferenças sociais, econômicas e ambientais num país de dimensões continentais. Essa adaptação culminou na nova metodologia de elaboração de planos de manejo desenvolvida e implantada a partir de 2016. Pelo novo modelo, o plano indica as necessidades de planejamento e, em momento posterior, cada unidade de conservação elabora seus planejamentos e planos setoriais específicos, de acordo com as demandas debatidas e estabelecidas localmente. No caso dos planos de ordenamento portugueses, as ações mais recentes voltadas ao seu funcionamento têm sido direcionadas à integração de seus conteúdos aos Planos Diretores Municipais e a readequação dos planos a programas, conforme orientações da nova versão do PNPOT de 2019, deixando transparecer uma gradual, mas lenta, aproximação desses planos com modelos de gestão construídos localmente, mas ainda mantendo o caráter de ordenamento territorial.

7.2. Dificuldades, fragilidades e novas possibilidades

Algumas das dificuldades técnicas encontradas no percurso de elaboração deste trabalho já foram anteriormente mencionadas, como a inexistência dos ficheiros originais (*shapefiles*) da cartografia do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão e a falta de mapeamento das áreas ardidas de 2009 a 2016 na Floresta Nacional de Ipanema. Foram necessários muito tempo e trabalho para se extrair a informação geográfica a partir de ficheiros PDF e de relatórios escritos à mão.

Outro entrave encontrado somente em Portugal, e já relatado no Capítulo 4, foi a burocracia para se conseguir entrevistar pessoas responsáveis (técnicos e decisores) do Parque Natural do Alvão, culminando na impossibilidade de se realizar tais entrevistas. Após alguns meses sem resposta aos nossos *e-mails*, enviados tanto para o PNAL quanto para a sede do ICNF, fomos ao escritório do parque, em Vila Real, onde nos informaram que conheciam o teor dos *e-mails*, mas que estavam aguardando o posicionamento das hierarquias superiores e que não poderiam ser oficialmente entrevistados enquanto estas não autorizassem. Após alguns meses, recebemos um e-mail de uma hierarquia superior disponibilizando-se para ser entrevistada. Apesar de ter sido uma entrevista interessante e produtiva, o ideal era que pudéssemos conversar, também, com pessoas com conhecimento técnico e operacional no terreno, o que não nos foi facultado. Também não conseguimos a indicação, para realização de entrevista, de nenhum representante das Câmaras Municipais de Vila Real e de Mondim de Basto, mesmo após várias tentativas de contato. O que parece, no nosso entender e salvo melhor juízo, é que o tema dos incêndios florestais se transformou num grande "tabu" nas instituições públicas portuguesas, principalmente após as ocorrências trágicas de 2017.

Um fato relevante, que deve ser lembrado quando se desenvolve uma pesquisa que usa como fontes os planos de ordenamento e a legislação, é que esses documentos podem se alterar ou ser revogados, e novos instrumentos podem ser criados durante o período da investigação. É necessário o acompanhamento permanente do estado de atualização das fontes utilizadas. No início dos trabalhos para esta tese, por exemplo, o Plano de Manejo da Flona de Ipanema estava em fase de revisão e a nova versão foi publicada em 2017, o que obrigou a atualização da carta de zoneamento que já havia sido incluída na tese. Foi necessário, do mesmo modo, realizar uma nova análise do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) de Portugal, cuja nova versão foi aprovada e publicada em 2019, após já termos realizado a análise da versão anterior.

Em relação a delimitação das áreas expostas que foram levadas em consideração na análise do risco de incêndios florestais, decidimos nos circunscrever apenas aos territórios dos limites internos das AP estudadas, sem incluir os incêndios ocorridos no entorno. Essa opção deveu-se, principalmente, ao fato de não existirem dados sistematizados ou mapeamento das áreas ardidas externas à Flona de Ipanema. Durante o período analisado, ocorreram alguns incêndios importantes em áreas vizinhas, que só não atravessaram os limites da unidade devido ao esforço dos brigadistas. É possível, para uma análise mais detalhada no caso de uma revisão de plano de manejo ou de ordenamento de AP, aplicar a metodologia proposta em nível mais abrangente e que envolva as áreas externas, como a zona de amortecimento da Flona de Ipanema, o entorno do Parque Natural do Alvão ou os limites do SIC Alvão-Marão, caso os polígonos das áreas ardidas estejam mapeados e acessíveis.

Após o término da investigação, sentimos que teria sido interessante a realização de entrevistas com moradores/as das AP estudadas para a elaboração de um capítulo específico sobre as suas percepções em relação ao risco. Optamos, porém, pela utilização do conteúdo dos relatórios elaborados a partir das reuniões e oficinas participativas com os *stakeholders* realizadas na Flona de Ipanema e no Parque Natural do Alvão, uma vez que são materiais integrantes dos respectivos planos de manejo e de ordenamento, possuem informações detalhadas e contêm elementos com rico potencial de análise. Novas entrevistas com os moradores, contudo, poderiam ter enriquecido ainda mais a abrangência desta tese.

Na metodologia utilizada, não levamos em consideração fatores comumente utilizados em avaliação de risco dinâmica (de curto prazo), como a temperatura, a umidade do ar, a velocidade do vento, o índice de umidade dos materiais combustíveis, entre outros, já que a proposta foi elaborar uma análise de risco a partir das ameaças identificadas nos instrumentos de ordenamento e de fontes como as oficinas com *stakeholders* e entrevistas com pessoas que

trabalham na gestão das AP. Em trabalhos futuros, esses e outros fatores poderão ser incorporados na metodologia aqui apresentada para a elaboração de uma avaliação de risco integrada com as variáveis estruturais e dinâmicas.

Os objetivos gerais e específicos desta tese foram alcançados, isto é, a investigação seguiu o roteiro programado nas etapas mencionadas no Capítulo 1: apresentou o contexto da abordagem ao risco nos instrumentos de ordenamento das diversas escalas e esferas, identificou as ameaças às AP estudadas, analisou o material cartográfico existente nos planos, delimitou uma base conceitual e metodológica para avaliação do risco de incêndio florestal e propôs uma metodologia simplificada de elaboração de cartografia de risco para áreas protegidas, tendo como resultado as cartas de risco de incêndio florestal e, a partir delas, as cartas de risco de fragmentação florestal da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão.

Essa metodologia de cartografia de risco foi concebida para que possa ser aplicada, com as devidas adaptações, em outras áreas protegidas. Apesar de ser direcionada principalmente ao risco de incêndios florestais, as cartas de risco de fragmentação florestal apresentadas no Capítulo 6 demonstram que sua utilidade pode avançar para a avaliação de outros tipos de risco. O exemplo do mapeamento do risco de fragmentação florestal foi feito a partir das cartas de risco de incêndio florestal, sem levar em consideração variáveis mais específicas que interferem nesse tipo de risco. Uma abordagem muito mais detalhada e precisa pode ser construída com o método proposto, ao se elaborarem cartas de perigosidade, probabilidade, vulnerabilidade e valores baseadas especificamente em variáveis que influenciam esse risco.

Ao ser desenvolvido e aplicado em áreas com elevado valor ecossistêmico, como é o caso da Flona de Ipanema e do Parque Natural do Alvão, o modelo de avaliação e mapeamento do risco proposto configura-se como um instrumento de apoio na elaboração e execução de políticas públicas direcionadas à conservação e proteção de áreas protegidas e, consequentemente, na valorização de seus serviços ecossistêmicos. Além disso, a metodologia apresentada nesta tese e a elaboração das cartas de risco específicas para as áreas estudadas podem ser incorporadas nas próximas revisões de seus planos de manejo e de ordenamento. A proposta é útil, também, como ferramenta de apoio na elaboração dos planos de manejo/ordenamento de outras áreas protegidas no Brasil e em Portugal. Outra aplicação possível é o uso do método de avaliação de risco como base para a delimitação ou revisão das cartas de zoneamento e, no caso brasileiro, da definição dos limites das zonas de amortecimento.

Como contributo à consolidação das Ciências do Risco, este trabalho espera incentivar, a partir da proposta de análise aqui apresentada, o aprimoramento e o desenvolvimento de novas

metodologias de cartografia de risco específicas para áreas protegidas. Como contributo institucional, esperamos que a tese possa sensibilizar os funcionários da Flona de Ipanema, do Parque Natural do Alvão, do ICMBio e do ICNF sobre a importância da análise do risco no contexto de suas áreas de atuação. E como contributo específico à Floresta Nacional de Ipanema, local de trabalho e de residência deste autor, esperamos que este seja o primeiro passo em direção à implantação de uma gestão de risco para a unidade, algo que nunca existiu e cuja necessidade nos fez aceitar o desafio de elaborar esta tese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (2016). *Guia de implementação: turismo de aventura – sistema de gestão da segurança*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas – Sebrae.
- AFN (2010). Tratamento da informação geográfica associada a terrenos percorridos por incêndios. Autoridade Florestal Nacional, março de 2010. <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/cart/man/Manual-Ar-Ard> (consultado em 16/07/2020).
- AFN (2012). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) - Guia Técnico*. Lisboa: Autoridade Florestal Nacional, Direcção de Unidade de Defesa da Floresta, abril de 2012. <http://www.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/Guia-Tecnico-PMDFCI-AFN-Abril2012-v1.pdf> (consultado em 16/07/2020).
- Agência Portuguesa do Ambiente (2016a). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Parte 1, Enquadramento e Aspetos Gerais*. Região Hidrográfica do Douro (RH3), maio. https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH1/PGRH1_Parte1.pdf (consultado em 16/07/2020).
- Agência Portuguesa do Ambiente (2016b). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Parte 2, Caracterização e Diagnóstico*. Região Hidrográfica do Douro (RH3), maio. https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH1/PGRH1_Parte2.pdf (consultado em 16/07/2020).
- Agência Portuguesa do Ambiente (2016c). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Parte 5, Objetivos, Anexo II.2*. Região Hidrográfica do Douro (RH3), maio. https://apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/PGRH/2016-2021/PTRH1/PGRH1_Parte5.pdf (consultado em 16/07/2020).
- Agência Portuguesa do Ambiente (2016d). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Resumo não técnico*. Região Hidrográfica do Douro (RH3), maio. http://apambiente.pt/_zdata/Políticas/Agua/PlaneamentoGestao/AAE_PGRH_PGRI/ParticipacaoPublica/ResumoNaoTecnico_RH7_PT.pdf (consultado em 16/07/2020).
- Almeida, R. M. (2013). Unidades de conservação federais: limite ao plano diretor dos Municípios. *Revista Jus Navigandi*, Teresina, ano 18, n° 3526, 25 de fevereiro.

- Alves, J.M.S. et al. (1998). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats mais significativos e agrupamentos vegetais característicos*. Lisboa: ICN.
- Alves, H. P. F. (2006). Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan./jun. 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982006000100004>
- Andrade, G. S. M., & Rhodes, J. R. (2012). Protected areas and local communities: An inevitable partnership toward successful conservation strategies? *Ecology and Society* 17(4): 14. <https://doi.org/10.5751/ES-05216-170414>
- APA (2007). Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - SIDS Portugal. Lisboa, Agência Portuguesa do Ambiente.
- Anton, C. E., & Lawrence, C. (2016). Does Place Attachment Predict Wildfire Mitigation and Preparedness? A Comparison of Wildland–Urban Interface and Rural Communities. *Environmental Management*, 57:148–162. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0597-7>
- Aven, T. (2016). Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. *European Journal of Operational Research*, 253 (2016) 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.023>
- Aven, T., & Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance: Concepts, Guidelines and Applications*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-13926-0>
- Bachmann, A., & Allgöwer, B. (1999). The need for a consistent wildfire risk terminology. *Proceedings from the Joint Fire Science Conference and Workshop*. Boise, Idaho: June 15-17.
- Barros, H. R. (2016). *A relação entre a Ilha de Calor Urbana, o uso e cobertura do solo e o balanço de energia no município de São Paulo: avaliação do campo térmico nos parques públicos de lazer*. (Tese de Doutorado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Beck, U. (2010). *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. São Paulo, Ed. 34.

- Birkmann, J. (2006). *Measuring Vulnerability to Natural Hazards*. Tokyo/New York/Paris: United Nations University Press.
- Bollin, C., Cardenas, C., Hahn, H., & Vatsa, K. S. (2006). Disaster Risk Management by Communities and Local Governments. Washington D.C.: Inter-American Development Bank.
- Bowman, D. M. J. S., Balch, J. K., Artaxo, P., Bond, W. J., Carlson, J. M., Cochrane, M. A., ... Pyne, S. J. (2009). Fire in the Earth System. *Science*, 324(5926): 481-484. <https://doi.org/10.1126/science.1163886>
- Bryant, R. L., & Wilson, G. A. (1998). Rethinking environmental management. *Progress in Human Geography*, v. 22, n. 3, p. 321-343. <https://doi.org/10.1191/030913298672031592>
- Bressani, L. A., & Costa, E. A. (2013). Mapeamento Geotécnico - suscetibilidade, perigo, vulnerabilidade técnica, risco instalado e risco. In *14º Congresso Bras. Geologia de Engenharia e Ambiental*, Anais, Rio de Janeiro, ABGE.
- Cabral M. J., Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M., Queiroz, A. I., Rogado, L., & Santos-Reis, M. (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza.
- Câmara Municipal de Vila Real (2015). Proposta ao Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios 2015-2019. Vila Real: Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, Gabinete Técnico Florestal.
- Cardoso, M. F., Nobre, C. A., Lapola, D. M., Oyama, M. D., & Sampaio, G. (2008). Long-term potential for fires in estimates of the occurrence of savannas in the tropics. *Global Ecology and Biogeography*, 17(2): 222–235. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00356.x>
- Cargnin, A. P. (2014). Política nacional de desenvolvimento regional e repercussões no Rio Grande do Sul. *Mercator*, Fortaleza, v. 13, nº 1, jan./abr. <https://doi.org/10.4215/RM2014.1301.0002>
- Carreira, M. (2010) Contribuição para o Estudo da Ecologia do Lobo Ibérico no Distrito de Vila Real (Dissertação de Mestrado em Biologia da Conservação). Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia Animal, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.

- Carvalho, M. F. O., Cardoso, M. F., & Almeida, B. N. (2016). Estimativa do Risco de Incêndios Florestais com Base em Fitofisionomias e Fatores Climáticos. *Biodiversidade Brasileira*, 6(2): 187-204.
- Catry, F. X., Rego, F. C., Silva, J. S., Moreira, F., Camia, A., Ricotta, C., & Conedera, M. (2010). Fire Starts and Human Activities. In *Towards Integrated Fire Management – Outcomes of the European Project Fire Paradox*. J. S. Silva, F. Rego, P. Fernandes and E. Rigolot (eds). European Forest Institute Research Report 23, 2010.
- Cavelty, M. D. (2011). Systems at risk as risk to the system. *Limn n°1: Systemic Risk*. Collier, S. J., Kelty, C. M., & Lakoff, A. (Editors).
- CCDR-N (2009). *Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte - Prot-Norte*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, dezembro/2009.
- CEMAT - Conferência Europeia dos Ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território do Conselho da Europa (2011). *Glossário do Desenvolvimento Territorial*. Council of Europe Publishing. <https://rm.coe.int/16806f7d5d> (consultado em 16/07/2020).
- CEPED (Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres) (2016). *Capacitação em gestão de riscos*. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CMDF Mondim de Basto (2014). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios*. Mondim de Basto: Comissão Municipal da Defesa de Floresta.
- Creado, E. S. J., & Ferreira, L. C. (2011). O caleidoscópio conservacionista: O SNUC como um acordo temporário no ambientalismo. In *I Seminário Nacional do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais*. Vitória - ES, 31 de maio a 03 de junho de 2011: PGCS-UFES.
- Cunha, L. (2013). Vulnerabilidade: a face menos visível do estudo dos riscos naturais. In L. Lourenço & M. Mateus (Eds). *Riscos naturais, antrópicos e mistos. Homenagem ao Professor Fernando Rebelo* (pp. 153-165). Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Cutter, S. L. (1996). Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20(1), 529–539.
- Cutter, S. L. (2011). A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93, 59–69. <https://doi.org/10.4000/rccs.165>

- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*, Volume 84, Number 2, June 2003. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Cutter, S. L., Mitchell, J. T., & Scott, M. S. (2000). Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 90, N° 4 (Dec., 2000), pp. 713-737. <http://www.jstor.org/stable/1515440>
- Davidson, R. A., & Shah, H. C. (1997). An urban earthquake disaster risk index. Stanford, Report N° 121, Department of Civil and Environmental Engineering, Stanford University, June 1997.
- De Rigo, D., Libertà, G., Durrant, T. H., Vivancos, T. A., & San-Miguel-Ayanz, J. (2017). Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty. JRC Technical Reports. Luxembourg: EUR 28926 EM, Publications Office of the European Union.
- Diegues, A. C. (2000a). *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo: Hucitec.
- Diegues, A. C. S. (2000b). Saberes Tradicionais e Etnoconservação. In Diegues, A. C. S., & Viana, V. M. (Orgs). *Comunidades Tradicionais e Manejo dos Recursos Naturais da Mata Atlântica*. São Paulo: NUPAUB e LASTROP/ESALQ.
- Diegues, A. C., & Nogara, P. J. N. (2005). *O nosso lugar virou parque: estudo socioambiental do Saco de Mamanguá - Parati – Rio de Janeiro*. São Paulo, NUPAUB/USP.
- Direção-Geral do Território (2018a). *PNPOT Alteração: Diagnóstico*. Lisboa: República Portuguesa, Direção-Geral do Território, 6 de julho. https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/PNPOT_Diagnostico_6Julho2018.pdf (consultado em 16 de julho de 2020).
- Direção-Geral do Território (2018b). *PNPOT Alteração: Estratégia*. Lisboa: República Portuguesa, Direção-Geral do Território, 20 de julho https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/PNPOT_EstrategiaModTerritorial_20Julho2018.pdf (consultado em 16 de julho de 2020).

- Direção-Geral do Território (2018c). *PNPOT Alteração: Uma agenda para o território - Programa de Ação*. Lisboa: República Portuguesa, Direção-Geral do Território, 20 de julho. https://pnpot.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/PNPOT_ProgramaAcao_20Julho2018.pdf (consultado em 16 de julho de 2020).
- Dourojeanni, M. (2015). Sobre a origem do termo "unidade de conservação". *O Eco*. Publicação online. <http://www.oeco.org.br/colunas/marc-dourojeanni/28858-sobre-a-origem-do-termo-unidade-de-conservacao> (consultado em 16 de julho de 2020).
- Dourojeanni, M. J. (2001). Áreas protegidas de América Latina en los albores del Siglo XXI. In Benjamin, A. H. (Coord.), *Direito Ambiental de Áreas Protegidas*. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, pp. 42-107.
- Dourojeanni, M. J. (2003). Análise Crítica dos Planos de Manejo de Áreas Protegidas no Brasil. In A. Bager, (Ed), *Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul*. Pelotas: Ucpel.
- Drummond, J. A.; Franco, J. L. A.; & Oliveira, D. (2010). Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In GANEM, R. S. (org.). *Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas*. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara.
- Dudley, N. (Editor) (2008). *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. Gland, Switzerland: IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2008.PAPS.2.en>
- Dudley, N., & Stolton, S. (Eds.) (2008a). *Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain*. Gland, Switzerland: IUCN.
- Dudley, N., & Stolton, S. (Eds.). (2008b). *The Protected Areas Benefits Assessment Tool: A methodology*. Gland, Switzerland: WWF International.
- Dudley, N., Stolton, S., Belokurov, A., Krueger, L., Lopoukhine, N., MacKinnon, K., ... Sekhran, N. (Eds.). (2010). *Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change*. IUCN- WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA.
- Esau, R. (2017). *Assessing the Distribution of Benefits of Protected Areas to Northern Boundary Communities: A Case Study of Wood-Tikchik State Park Alaska*. Thesis Submitted to the College of Graduate Studies and Postdoctoral Studies in Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree Master of Science. Department of Agriculture and Resource Economics (ARE), University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

Esteves, A. O. (2015). *Planos de Manejo de Áreas de Proteção Ambiental e a Avaliação Ambiental Estratégica: diretrizes e procedimentos para uma base metodológica*. (Tese de Doutorado em Ciências Ambientais). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil.

Fávero, O. A. (2007). *Paisagem e sustentabilidade na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba (SP)*. (Tese de Doutorado em Geografia Humana). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Fávero, O. A.; Nucci, J. C.; & De Biasi, M. (2007). Unidades de Paisagem e Zoneamento Ambiental: Subsídios para a Gestão da Floresta Nacional de Ipanema – Iperó/SP. *Revista RA E GA*, Curitiba, n. 14, p. 35-53, Editora UFPR.

Fekete, A., Damm, M., & Birkmann, J. (2010). Scales as a challenge for vulnerability assessment. *Nat Hazards*, 55: 729. <https://doi.org/10.1007/s11069-009-9445-5>

Ferrão, J. (2011). *O ordenamento do território como política pública*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Ferraz, S. F. B., & Vettorazzi, C. B. (1998). Mapeamento de risco de incêndios florestais por meio de sistema de informações geográficas (SIG). *Scientia Forestalis*, n° 53, p. 39-48, jun. 1998.

Ferreira, A. R. R. (2010). *Sistema de Informação Geográfica e susceptibilidade a incêndio florestal: Análise de metodologias em ambiente SIG*. (Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território). Faculdade de Letras, Departamento de Geografia, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

Ferreira, M. T. S., & Maia-Barbosa, P. M. (2013). O Fogo como Facilitador da Invasão Biológica por *Megathyrus maximus* (Poaceae: Panicoideae) na Terra Indígena Maxakali (MG): Propostas para um Manejo Agroecológico Integrado e Adaptativo. *Biodiversidade Brasileira*, 3(2): 159-174, 2013.

Foladori, G. (2001). *Limites do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Imprensa Oficial.

- Fonseca, C., & Pereira, M. (2013). Reflexões sobre o contributo dos instrumentos de gestão para a resiliência de áreas protegidas em Portugal. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, n° 3 (Junho). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, pp. 67-91. <https://doi.org/10.17127/got/2013.3.004>
- Forestry Commission (2014). *Building wildfire resilience into forest management planning: practice guide*. Edinburgh: Forestry Commission.
- Franco, R. C. (Coord.) (2015). *Diagnóstico das ONG em Portugal*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Freire, S., Carrão, H., & Caetano, M. R. (2002). Produção de cartografia de risco de incêndio florestal com recurso a imagens de satélite e dados auxiliares. Lisboa: Instituto Geográfico Português.
- Füssel, H.-M. (2007). Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change*, 17 (2007) 155–167. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.05.002>
- Galante, M. L. V., Beserra, M. M. L., & Menezes, E. O. (2002). *Roteiro metodológico de planeamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica*. Brasília: Edições Ibama.
- Gonçalves, A. R., Velasquez, C. H., Pentead, D. F., & Veloso, V. S. (Orgs.) (2009). *Roteiro metodológico para elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais*. Brasília: ICMBio.
- Gonçalves, C. N.; Lima, L. H. A.; Lintomen, B. S.; Casella, P. L. C.; & Berlinck, C. N. (2015). *Zona de Amortecimento: Criação ou Delimitação?* <https://www.researchgate.net/publication/266227674> (consultado em 16 de julho de 2020).
- Guerra, C. (2001). Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas. In *Actas do 2.º Congresso Nacional de Conservação da Natureza: Conservação e utilização sustentável da diversidade biológica*. (CD-ROM). Lisboa. 2-5 outubro.
- Guimarães, J. C. C.; Machado, F. S.; Borges, L. A. C.; Rezende, J. L. P., Soares, A. A. V.; & Santos, A. A. (2012). Aspectos legais do entorno das unidades de conservação brasileiras:

Área Circundante e Zona de Amortecimento em face à Resolução CONAMA nº 428/2010. *Espaço & Geografia*, Vol.15, Nº 1 (2012), 1:20.

Guzzetti, F. (2005). *Landslide Hazard and Risk Assessment. Concepts, methods, and tools for the detection and mapping of landslide, for landslide susceptibility zonation and hazard assessment, and for landslide risk evaluation*. (Tese de doutoramento). Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.

Haesbaert, R. (2004). *O Mito da desterritorialização: Do fim dos territórios à multiterritorialidade*. Rio de Janeiro: Bertrand.

Hockings, M., Stolton, S., Leverington, F., Dudley, N., & Courrau, J. (2006). *Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas*. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge.

Holmes, D. R. (2011). Uncertain about risk. *Limn n°1: Systemic Risk*. Collier, S. J., Kelty, C. M., & Lakoff, A. (Editors).

Hufschmidt, G. (2011). A comparative analysis of several vulnerability concepts. *Natural Hazards*, 58, 621–643. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9823-7>

Ibama (1996). *Roteiro metodológico para o planejamento de unidades de conservação de uso indireto*. Brasília: Ibama/GtZ.

Ibama (2006). *Roteiro Metodológico para elaboração do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas e de Desenvolvimento Sustentável Federais*. Brasília: Ibama/MMA.

Ibama/Funatura (1998). *Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília*. Brasília: Ibama/MMA.

Ibama/MMA (2003). *Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema: Vol. Sumário Executivo*. Brasília: Ibama/Ministério do Meio Ambiente.

ICMBio (2012). *Relatório da OPP: "Oficina de Planejamento Participativo"*, Atualização do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema (documento interno). Iperó: Flona de Ipanema/ICMBio.

ICMBio (2014). *Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais*. Brasília: ICMBio, Coordenação de Gestão Participativa.

- ICMBio (2015). *Mapa Estratégico: Ciclo 2015-2018, Horizonte 2015-2022*. Brasília: ICMBio/MMA. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-somos/Mapa%20Estrategico%202015_2018%20versao%20FINAL%20Internet.pdf (consultado em 02/10/2018).
- ICMBio (2015b). *Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural*. Brasília: ICMBio/MMA.
- ICMBio (2017). *Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema*. Vol. Planejamento. Iperó: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- ICMBio (2017b). *Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema*. Vol. Diagnóstico. Iperó: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- ICMBio (2018). *Plano de Manejo do Parque Nacional de São Joaquim*. Brasília: ICMBio/MMA
- ICMBio (2018b). *Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais*. Orgs. A. R. D'Amico, E. O. Coutinho, & L. F. P. de Moraes. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- ICN (2000). *Proposta de Metodologia para os Planos de Ordenamento das Área Protegidas*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza.
- ICN (2002). *Plano de Ordenamento da Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto – Volume I, Relatório Síntese*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza.
- ICN (2004). *Caderno de encargos para um plano de ordenamento/gestão de áreas protegidas/classificadas*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza.
- ICN (2006). *Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão. Discussão Pública, Relatório de Ponderação*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Instituto da Conservação da Natureza, outubro.
- ICNB (2008). *Plano Setorial da Rede Natura 2000: Sítio Alvão-Marão (PTCON0003)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

- ICNF (2015). *Metodologia de transposição de conteúdos dos Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas (POAP) para os Planos Diretores Municipais (PDM)*. Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, I.P.
- ICNF (2017). Relatório de Atividades. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. <https://www.icnf.pt/api/file/doc/119438e7733c426b> (consultado em 16 de julho de 2020).
- INE (2019). *Anuário Estatístico da Região Norte - 2018*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007 M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds) Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC (2019). *Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO/UNEP, draft: 07 August 2019.
- IPT (2008). *Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba do Médio Tietê (UGRHI 10)*. Revisão para atendimento da Deliberação CRH 62: Relatório Técnico N° 104.269-205. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, outubro.
- Islam, M., Gaur, P. D., & Mizanur, R. (2017). Forest fragmentation reduced carbon storage in a moist tropical forest in Bangladesh: Implications for policy development. *Land Use Policy*, 65 (2017) 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.03.025>
- IUCN (2003). *Guidelines for Management Planning of Protected Areas*. Switzerland and Cambridge: IUCN - The World Conservation Union.
- IUCN (2012). *The Role of Protected Areas in Regard to Climate Change: Scoping Study, Georgia*. IUCN Caucasus Cooperation Centre.

- Jeanrenaud, S. (2002). *People-Oriented Approaches in Global Conservation: Is the Leopard Changing its Spots?* London: International Institute for Environment and Development (IIED) and Brighton Institute for Development Studies (IDS).
- Johnston, A., Ausden, M., Dodd, A. M., Bradbury, R. B., Chamberlain, D. E., Jiguet, F., ... Pearce-Higgins, J. W. (2013). Observed and predicted effects of climate change on species abundance in protected áreas. *Nature Climate Change*, vol. 3, december. <https://doi.org/10.1038/nclimate2035>
- Jones, K. R., Venter, O., Fuller, R. A., Allan, J. R., Maxwell, S. L., Negret, P. J., & Watson, J. E. M. (2018). One-third of global protected land is under intense human pressure. *Science*, 360, 788–791, 18 May 2018. <https://doi.org/10.1126/science.aap9565>
- Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Castelo Branco, M., & Zêzere, J. L. (2009). *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal*. Lisboa: Autoridade Nacional de Protecção Civil, Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano e Instituto Geográfico Português.
- Juvanhol, R. S., Fiedler, N. C., & Santos, A. R. (2015). Modelagem de risco de incêndios em florestas naturais com o uso de geotecnologias. In *Geotecnologias & análise ambiental: aplicações práticas*. A. R. Santos (org.) Alegre, ES: CAUFES.
- Kaltenborn, B. P., Nyahongo, J. W., & Kideghesho, J. R. (2008). The attitudes of tourists towards the environmental, social and managerial attributes of Serengeti National Park, Tanzania. *Journal for Nature Conservation*, 16.
- Kettunen, M., & Brink, P. (Eds.). (2013). *Social and Economic Benefits of Protected Areas: An Assessment Guide*. New York, NY: Routledge, Abingdon, Oxon. <https://doi.org/10.4324/9780203095348>
- Klinke, A., & Renn, O. (2002). A new approach to risk evaluation and management: Risk-based, precaution-based, and discourse-based strategies. *Risk analysis* 22 (6), 1071-1094, Society for Risk Analysis. <https://doi.org/10.1111/1539-6924.00274>
- Knorr, W., Arneth, A., & Jiang, L. (2016). Demographic controls of future global fire risk. *Nature Climate Change*. Vol 6, august 2016, pp. 781-787. <https://doi.org/10.1038/nclimate2999>

- Knorek, R., & Julião, R. P. (2017). Ordenamento territorial da União Europeia e o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) de Portugal. In *VIII Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional*. Territórios, Redes e Desenvolvimento Regional: Perspectivas e Desafios. Santa Cruz do Sul, RS, Brasil: 13 a 15 de setembro.
- Larsen F. W., Turner, W. R., & Brooks, T. M. (2012). Conserving Critical Sites for Biodiversity Provides Disproportionate Benefits to People. *PLoS ONE*, 7(5): e36971. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036971>
- Levy, C. (2006). Gestão e Usos do Território: Conflitos e práticas sócio-espaciais no Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil. (Dissertação de Mestrado em Geociências). Instituto de Geociências, Universidade de Campinas, Campinas, Brasil.
- Lidskog, R., Johansson, J., & Sjödin, D. (2019). Wildfires, responsibility and trust: public understanding of Sweden's largest wildfire. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34:4, 319-328. <https://doi.org/10.1080/02827581.2019.1598483>
- Lima, E. A. C. F., & Dornfeld, C. B. (2014). Riscos ambientais associados à ocupação antrópica no entorno de uma unidade de conservação. In X Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, n. 3, 2014, pp. 178-187. <https://doi.org/10.17271/198008271032014850>
- Marques da Costa, E. (2013). Portugal. In *CaDEC Reports on national situations: Collection of project partners and experts reports*, ed. RIATE, ESPON.
- McCormick, J. (1992). *Rumo ao Paraíso: A história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará.
- Medeiros, R., & Araújo, F. F. S. (Eds.). (2011). *Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Medeiros, R., & Young, C.E.F. (2011). Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC.
- Mello-Théry, N. A. (2011). Meio ambiente, globalização e políticas públicas. *Revista Gestão & Políticas Públicas*, 1(1):133-161.
- Mendes, J. L. (2015). *Sociologia do risco. Uma breve introdução e algumas lições*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

- Mendes, J. M., Tavares, A. O., Cunha, L., & Freiria, S. (2011). A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93(93), 95–128. <https://doi.org/10.4000/rccs.90>
- Mendes, J. M., Tavares, A. O., Freiria, S., & Cunha, L. (2010). Social vulnerability to natural and technological hazards: The relevance of scale. In R. Bris & C. G. S. Martorell (Eds). *Reliability, Risk and Safety: Theory and Applications*. London: Taylor & Francis Group, pp. 445-451.
- Mileu, N. M. B. (2016). *Sistema de apoio à decisão na gestão do risco à escala municipal*. (Tese de Doutoramento em Geografia). IGOT, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Miller, K. R. (1980). *Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica*. Madrid, Ed. FEPMA.
- Ministério da Integração Nacional (2006). Avaliação dos impactos de políticas, planos, programas e projetos no uso e ocupação do território no Brasil (Tema 2). In: *Documentos temáticos elaborados como subsídios da proposta – PNOT – Versão para Consulta*. Brasília: abril de 2016. http://mi.gov.br/documents/24915/44788/PNOT_Temas+02.doc (Consultado em 15/07/2020).
- MMA (2000). *A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade.
- MMA (2018). *Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*. Brasília: República Federativa do Brasil.
- Moraes, M. C. P., Mello, K., & Toppa, R. H. (2017). Protected areas and agricultural expansion: Biodiversity conservation versus economic growth in the Southeast of Brazil. *Journal of Environmental Management*, 188 (2017) 73-84. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.075>
- Moreira, F., Catry, F. X., Rego, F., & Bacao, F. (2010). Size-dependent pattern of wildfire ignitions in Portugal: when do ignitions turn into big fires? *Landscape Ecology*, 25:1405–1417. <https://doi.org/10.1007/s10980-010-9491-0>

- Moreira de Lira, E. (2015). *A criação do Parque Nacional da Serra do Divisor no Acre (1989) e sua inserção nas políticas federais de implantação de Unidades de Conservação federais no Brasil*. (Tese de Doutorado em História Social). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Nações Unidas (2015). *Adoção do Acordo de Paris: Conferência das Partes*. Vigésima primeira sessão. Paris: U.N., 30 de novembro a 11 de dezembro de 2015.
- Neto, G. B., Faria, K. M. S. (2016). Riscos de Incêndios Florestais no Parque Nacional de Brasília – Brasil. *Territorium: Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança*, nº 23, 161-170. https://doi.org/10.14195/1647-7723_23_13
- Neugarten, R. A., Langhammer, P. F., Osipova, E., Bagstad, K. J., Bhagabati, N., Butchart, S.H.M., ... Willcock, S. (2018). *Tools for measuring, modelling, and valuing ecosystem services: Guidance for Key Biodiversity Areas, natural World Heritage Sites, and protected areas*. Gland, Switzerland: IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.PAG.28.en>
- Neves, D. M. F., & Zêzere, J. L. (2014). Importância da comunicação do risco em destinos turísticos com perigosidade natural elevada: o caso da ilha da Madeira. In *III Congresso Internacional, I Simpósio Ibero-Americano, VIII Encontro Nacional de Riscos*. RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, Guimarães: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Nucci, J. C.; & Fávero, O. A. (2003). Desenvolvimento Sustentável e Conservação da Natureza em Unidades de Conservação: o Caso da Floresta Nacional de Ipanema (Iperó/SP). *Revista RA'E GA*, Curitiba, n. 7, p. 63-77, Editora UFPR. <https://doi.org/10.5380/raega.v7i0.3352>
- Oliveira, F. P. (2010). Proteção Civil e Ordenamento do Território: a Necessária Consideração dos Riscos no Planeamento Territorial. *Cadernos Municipais* n.º 3, Fundação Res Pública, abril de 2010, pp. 65-82.
- Oliveira, S., Zêzere, J. L., Queirós, M., & Pereira, J. M. (2017). Assessing the social context of wildfire-affected areas. The case of mainland Portugal. *Applied Geography*, 88 (2017) 104-117. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.09.004>
- Pádua, M. T. J. (2011). Do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. In Medeiros, R. & Araújo, F. F. S. (Eds.). *Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da*

Natureza: Lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Palmeirim, J. M., Moreira, F., & Beja, P. (1992). Estabelecimento de prioridades de conservação de vertebrados terrestres a nível regional: o caso da costa sudoeste portuguesa. In *Prof. Germano da Fonseca Sacarrão*. Lisboa: Museu Bocage, pp. 167-199.

Palmieri, R., & Veríssimo, A. (2009). Conselhos de Unidades de Conservação: guia sobre sua criação e seu funcionamento. Piracicaba: Imaflora, SP; Belém: Imazon, PA.

Peixoto, S., & Willmersdorf, O. G. W. (2002). *Modelo de valoração econômica dos impactos ambientais em unidades de conservação*. Empreendimentos de Comunicação, Rede Elétrica e Dutos. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Pereira da Silva, C. (2000). Áreas Protegidas em Portugal: Que papel? Conservação versus desenvolvimento. *Revista GeoINova*, nº 2 "Conservação da Natureza e Desenvolvimento Económico".

Pereira, G. S. (2009). *O Plano de Manejo e o seu uso como ferramenta de gestão dos parques nacionais do Estado Rio de Janeiro*. (Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

Pezzopane, J. E. M., Oliveira Neto, S. N., Vilela, M. F. (2001). Risco de incêndios em função da característica do clima, relevo e cobertura do solo. *Floresta e Ambiente*, v.8, n.1, p. 161-165.

Phillips, A. (2002). *Management Guidelines for IUCN Category V Protected Areas: Protected Landscapes/Seascapes*. Switzerland and Cambridge, UK: IUCN Gland. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2002.PAG.9.en>

Phillips, A. (2003). Turning Ideas on Their Head: The New Paradigm For Protected Areas. The George Wright FORUM, Volume 20, Number 2.

Piedade, F. L. (2014). *As leis ambientais e a questão socioambiental contemporânea: Eficácia do Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Estação Ecológica Jureia-Itatins*. (Tese de Doutorado em Ecologia Aplicada). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil.

- PNPOT (2006). *Relatório Final: Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, dezembro.
- Prefeitura Municipal de Sorocaba (2014). *Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica*. Sorocaba: PMS/Secretaria do Meio Ambiente, fevereiro.
- Queirós, M. (2012). Natural Parks in Portugal: a way to become more ecologically responsive? *Environment and History*. Volume 18, Number 4, pp. 585-611(27). <https://doi.org/10.3197/096734012X13466893037189>
- Queirós, M. (2016). Environmental Knowledge and Politics in Portugal: From Resistance to Incorporation. In *Environmental Knowledge, Environmental Politics* edited by Jonathan Clapperton and Liza Piper, RCC Perspectives: Transformations in Environment and Society 2016, no. 4, 61–68. <https://doi.org/10.5282/rcc/7701>
- Raffestin, C. (1993). *Por uma geografia do poder*. São Paulo: Ática.
- Raftoyannis, Y., Nocentini, S., Marchi, E., Sainz, R. C., Garcia, C. G., Pilas, I., ... Lindner, M. et al. (2013). Perceptions of forest experts on climate change and fire management in European Mediterranean forests. *iForest* (early view): e1-e9. <https://doi.org/10.3832/ifor0817-006>
- Reed, M. S. (2008). Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological Conservation*, 141, 2417-2431. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.07.014>
- Regalado, L. B. (2005). *Contribuição ao gerenciamento da Floresta Nacional de Ipanema: o uso de base cartográfica digital na construção de um modelo alternativo ao Plano de Manejo*. (Tese de Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil.
- Reis, R. M. (1998). Determinação do risco de incêndio à escala nacional - Integração de informação proveniente de um índice meteorológico e do risco regional. Lisboa: Instituto de Meteorologia.
- Reis, R. M., & Rijks, D. (1997). Scales for the assesement of forest fire danger. In Report of Working Group on Agricultural Meteorology (Regional Association VI - WMO).

- Ribeiro, C., Valente, S., Coelho, C., & Figueiredo, E. (2015): A look at forest fires in Portugal: technical, institutional, and social perceptions. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 30:4, 317-325.
- Ribeiro, W. C. (2001). *A Ordem Ambiental Internacional*. São Paulo: Contexto.
- Rodrigues de Moraes, M. B. (2011). *Contribuições à implementação das áreas de proteção ambiental federais: o enfoque da gestão*. (Tese de Doutorado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Rodrigues, A. J. A. (2008). *Gestão da Conservação da Natureza no Parque Natural de Montesinho: a teoria e a prática ao longo de 25 anos*. (Tese de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza). Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.
- Romeiro, A. R. R. (2003). Economia ou economia política da sustentabilidade. In May, P. H., Lustosa, M. C., & Vinha, V. (Orgs.). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Rückert, A. A. (2007). A política nacional de ordenamento territorial, Brasil. Uma política territorial contemporânea em construção. *Scripta Nova*, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, Vol. XI, núm. 245 (66), 1 de agosto.
- Salafsky, N. (2011). Integrating development with conservation. A means to a conservation end, or a mean end to conservation? *Biological Conservation*, 144:3, March 2011, 973-978. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.06.003>
- Sander, S. D., & Maiorki, G. J. (2012). Ordenamento do território: um tema pouco discutido no Brasil. *DRd - Desenvolvimento Regional em Debate*, Ano 2, nº 1, jul/2012. <https://doi.org/10.24302/drd.v2i1.217>
- San-Miguel-Ayanz, J., Costa, H., de Rigo, D., Libertà, G., Vivancos, T. A., Durrant, T., ... Moore, P. et al. (2018). Basic criteria to assess wildfire risk at the pan-European level. JRC Technical Reports. EUR 29500 EN, Publications Office of the European Union.
- Santos, M. (1996). *A natureza do espaço: Técnica e tempo. Razão e emoção*. São Paulo: Hucitec.

- São Paulo (2019). GaZEEta - Informativo sobre o desenvolvimento do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de São Paulo. Informativo ZEE-SP, número 4, dezembro de 2019.
- Saraiva, M. G. A. N. (1999). *O rio como paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Sarkar, S., & Montoya, M. (2011). Beyond parks and reserves: The ethics and politics of conservation with a case study from Perú. *Biological Conservation*. 144. 979-988. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.03.008>
- SCU (Science Communication Unit, University of the West of England, Bristol) (2014). *Science for Environment Policy Future Brief: Public risk perception and environmental policy*. Report produced for the European Commission DG Environment, September 2014.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2008). *Protected Areas in Today's World: Their Values and Benefits for the Welfare of the Planet*. Montreal: CBD Technical Series no. 36, UNEP.
- Seroa da Mota, R. (1997). *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq.
- Soromenho-Marques, V. (2005). Raízes do ambientalismo em Portugal. In *Metamorfoses. Entre o colapso e o desenvolvimento sustentável*. Mem Martins: Publicações Europa-América, pp. 127 -144.
- Stolton, S., & Dudley, N. (2010). *Arguments for Protected Areas: Multiple Benefits for Conservation and use*. New York, NY: Earthscan.
- Tavares, A. O., Mendes, J. M., & Basto, E. (2011). Percepção dos riscos naturais e tecnológicos, confiança institucional e preparação para situações de emergência: O caso de Portugal continental. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93, Junho 2011: 167-193. <https://doi.org/10.4000/rccs.1380>
- Thomas, L., & Middleton, J. (2003). *Guidelines for management planning of protected areas*. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., ... Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science.

- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100(14), 8074–9. <https://doi.org/10.1073/pnas.1231335100>
- UNEP (2010). *Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity: Tenth meeting*. Nagoya, Japan, 18-29 October 2010.
- UNEP-WCMC & IUCN (2016). *Protected Planet Report 2016*. Cambridge UK and Gland, Switzerland: UNEP-WCMC and IUCN.
- UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction) (2009). *2009 UNISDR terminology on disaster risk reduction*. Geneva, Switzerland: UNISDR, maio de 2009. <https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction> (consultado em 16 de julho de 2020).
- United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. A/RES/70/1*, Seventieth session, Agenda items 15 and 116. https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf (consultado em 16 de julho de 2020).
- United Nations (2016). *Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction*. 71^a Sessão, Assembleia Geral das Nações Unidas, 01 de dezembro de 2016. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/51748> (consultado em 16 de julho de 2020).
- Universidade de Aveiro (2006). *Relatório de Síntese do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Universidade de Aveiro (2006b). *Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão - Programa de Execução*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Universidade de Aveiro/ICN (2004). *Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão: Estudos de caracterização – Volumes I a V*. Aveiro: ICN, setembro/2004.
- Universidade de Aveiro/ICN (2005). *Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão: Diagnóstico – Volumes I a III*. Aveiro: ICN, maio/2005.
- Valente, S., Coelho, C., Ribeiro, C., Liniger, H., Schwilch, G., Figueiredo, E., & Bachmann, F. How much management is enough? Stakeholder views on forest management in fire-prone

- areas in central Portugal. *Forest Policy and Economics* 53 (2015) 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.01.003>
- Verde, J. C. (2008). Avaliação da perigosidade de incêndio florestal. (Tese de Mestrado em Geografia Física). Faculdade de Letras, Departamento de Geografia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Verde, J., & Zêzere, J. L. (2007). Avaliação da perigosidade de incêndio florestal. In *VI Congresso da Geografia Portuguesa*. Lisboa: 17-20 de outubro.
- Verde, J. C., & Zêzere, J. L. (2010). Assessment and validation of wildfire susceptibility and hazard in Portugal. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10, 485–497. <https://doi.org/10.5194/nhess-10-485-2010>
- Viegas, D. X., Bovio, G., Ferreira, A., Nosenzo, A., & Sol, B. (1999). Comparative study of various methods of fire danger evaluation in Southern Europe. *International Journal of Wildland Fire*, 9(4): 235-246. <https://doi.org/10.1071/WF00015>
- Viegas, D. X., Reis, R. M., Cruz, M. G., & Viegas, M. T. (2004). Calibração do sistema canadiano de perigo de incêndio para aplicação em Portugal. *Silva Lusitana* 12(1): 77 – 93.
- Viola, E. (1998). A Globalização da Política Ambiental no Brasil, 1990-98. Paper preparado para apresentar no *XXI International Congress of the Latin American Studies Association*, Panel ENV 24, Social and Environmental Change in the Brazilian Amazon; The Palmer House Hilton Hotel, Chicago, USA, 24-26 de Setembro de 1998.
- Vitalli, P. L.; Zakia, M. J. B., & Durigan, G. (2009). Considerações sobre a legislação correlata à zona-tampão de unidades de conservação no Brasil. *Revista Ambiente & Sociedade*, v.12, n.1. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2009000100006>
- Wachinger, G.; & Renn, O (2010). Risk Perception and Natural Hazards. *CapHaz-Net WP3*. Report, DIALOGIK Non-Profit Institute for Communication and Cooperative Research, Stuttgart.
- Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., & Kuhlicke, C. (2013). The Risk Perception Paradox - Implications for Governance and Communication of Natural Hazards. *Risk Analysis*, Vol. 33, No. 6, Society for Risk Analysis. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01942.x>

Westen, C. J. van, Alkema, D., Damen, M., Kerle, N., & Kingma, N. (2011). *Multi-hazard risk Assessment*, Distance education course, Guide book, United Nations University, ITC School on Disaster Geoinformation Management (UNU-ITC DGIM).

Willmersdorf, O. F. G. (2013). *Floresta Nacional de Ipanema: em busca de um modelo de excelência em gestão*. Iperó: ICMBio/FNI.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2003). *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). New York: Routledge.

WWF (2017). *Unidades de Conservação sob Risco*. WWF-Dossiê Brasil, maio. https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/dossiebrasil_v9_2.pdf (consultado em 16 de julho de 2020).

Zeller, R. H. (2008). *Aplicabilidade dos planos de manejo de oito parques nacionais do Sul e Sudeste do Brasil*. (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais). Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Brasil.

Zêzere, J. L. (2005). *Dinâmica de vertentes e riscos geomorfológicos*. Lisboa: Programa, Centro de Estudos Geográficos, Área de Geografia Física e Ambiente, Relatório nº 41, Universidade de Lisboa.

Zêzere, J. L. (2007). Riscos e ordenamento do território. *Inforgeo*, n. 20-21, APG, Julho de 2007, pp. 59-63.

Zêzere, J. L., Pereira, A. R., & Morgado, P. (2006). Perigos naturais e tecnológicos no território de Portugal Continental. *Apointamentos de Geografia*, série n. 9, Centro de Estudos Geográficos, Lisboa.

Zucherato, B. (2017). *Cartografia da vulnerabilidade socioambiental no Brasil e Portugal: estudo comparativo entre Campos do Jordão e a Guarda*. (Tese de Doutorado em Geografia Física). Departamento de Geografia e Turismo, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Legislação brasileira:

Decreto Federal nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934: Aprova o Código Florestal (Revogado).

Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002: Estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE.

Decreto Federal nº 530, de 20 de maio de 1992: Cria a Floresta Nacional de Ipanema.

Decreto Federal nº 6.063, de 20 de março de 2007: Regulamenta as florestas públicas.

Decreto Federal nº 8.974, de 24 de janeiro de 2017: Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do ICMBio.

Decreto Federal nº 241, de 29 de novembro de 1961: Cria o Parque Nacional de Brasília.

Decreto Federal nº 84.017, de 21 de setembro de 1979: Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.

Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991 (São Paulo): Estabelece normas à Política Estadual de Recursos Hídricos e ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Lei Federal nº 11.284, de 2 de março de 2006: Dispõe sobre a gestão de florestas públicas.

Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012: Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.

Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000: Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014: Fixa normas para a utilização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBio e regulamenta a disponibilização, o acesso e o uso de dados e informações recebidos pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade por meio do SISBio.

Plano Diretor Municipal de Araçoiaba da Serra: Lei Complementar nº 190, de 10/07/2012.

Plano Diretor Municipal de Capela do Alto: Lei Mun. nº 117, de 19/11/1968.

Plano Diretor Municipal de Sorocaba: Lei Mun. nº 11.022, de 16/12/2014.

Plano Diretor Municipal de Iperó: Lei Complementar nº 17, de 15/12/2006.

Legislação portuguesa:

Lei nº 99/2019, de 5 de setembro: Primeira revisão do Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território.

Lei nº 74/2017, de 16 de agosto: Primeira alteração à lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo.

Lei nº 31/2014, de 30 de maio: Estabelece as bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo.

Lei nº 66-B/2007, de 28 de dezembro: Estabelece o sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na administração pública.

Lei nº 58/2007, de 4 de setembro: Aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.

Lei nº 9/1970, de 19 de junho: Atribui ao Governo a incumbência de promover a proteção da Natureza e dos seus recursos em todo o território, de modo especial pela criação de parques nacionais e de outros tipos de reservas.

Decreto-Lei nº 43/2019, de 29 de março: Aprova a orgânica do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P..

Decreto-Lei nº 242/2015, de 15 de outubro: Revisão do regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade.

Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio: Aprova a revisão do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial.

Decreto-Lei nº 135/2012, de 29 de junho: Aprova a orgânica do Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, I. P..

Decreto-Lei nº 7/2012, de 17 de janeiro: Aprova a Lei Orgânica do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de julho: Estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade e o Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC).

Decreto-Lei nº 124/2006, de 28 de junho: Estabelece as medidas e acções a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios

Decreto-Lei nº 156/2004, de 30 de junho: Estabelece as medidas e acções a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Prevenção e Protecção da Floresta contra Incêndios.

Decreto-Lei nº 310/2003, de 10 de dezembro: Altera pela segunda vez o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, aprovado pelo Decreto-Lei nº 380/1999, de 22 de setembro.

Decreto-Lei n° 380/1999, de 22 de setembro: Desenvolve as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo.

Decreto-Lei n° 193/1993, de 24 de maio: Estabelece a orgânica do Instituto da Conservação da Natureza.

Decreto-Lei n° 19/1993, de 23 de janeiro: Estabelece normas relativas à Rede Nacional de Áreas Protegidas.

Decreto-Lei n° 237/1983, de 8 de junho: Cria o Parque Natural do Alvão.

Decreto n° 37/1978, de 17 de abril: Estabelece a orgânica dos parques, reservas e outras áreas classificadas

Decreto n° 4/1978, de 11 de janeiro: Define a orgânica dos parques naturais, reservas e património paisagístico.

Decreto Regulamentar n° 41/2007, de 10 de abril: Aprova o Plano Regional de Ordenamento Florestal do Tâmega (PROF T).

Decreto Regulamentar n° 4/2007, de 22 de janeiro: Aprova o Plano Regional de Ordenamento Florestal do Douro (PROF Douro).

Resolução do Conselho de Ministros n° 52/2016: Aprova os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Vouga e Mondego, do Tejo e Ribeiras Oeste, do Sado e Mira, do Guadiana e das Ribeiras do Algarve (Decl. de Retificação n° 22-B/2016).

Resolução do Conselho de Ministros n° 115-A/2008: Aprova o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 relativo ao território continental.

Resolução do Conselho de Ministros n° 62/2008: Aprova o Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (POPNAL).

Resolução do Conselho de Ministros n° 85/2004: Determina a elaboração do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão e constitui a respectiva comissão mista de coordenação.

Resolução do Conselho de Ministros n° 142/1997: Lista os Sítios de Importância Comunitária (SIC) de Portugal.

Portaria do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território n° 137/2005, de 2 de fevereiro: Fixa os elementos que devem acompanhar cada um dos planos especiais de ordenamento do território.

Plano Diretor Municipal de Mondim de Basto: Aviso nº 11884/2015, Diário da República, 2ª série - Nº 203 - 16 de outubro de 2015.

Plano Diretor Municipal de Vila Real: Aviso nº 7317/2011, Diário da República, 2ª série - Nº 57 - 22 de março de 2011.

Despacho nº 8437/2017, de 26 de setembro, do Gabinete da Secretária de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza: Instituiu o início do procedimento de elaboração Programa Especial do Parque Natural do Alvão (PEPNAL).

Matérias de jornais e revistas:

Diário de Trás-os-Montes (3 de novembro de 2006): *Imposições sem Contrapartidas*. <https://diariodetrasmontes.com/noticia/imposicoes-sem-contrapartidas> (consultado em 14/08/2019)

ANEXO I

Tipologia das zonas segundo o "Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica" (Galante et al., 2002)

ZONA	DESCRIÇÃO
I – Zona Intangível	É aquela onde a primitividade da natureza permanece a mais preservada possível, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. O objetivo básico do manejo é a preservação, garantindo a evolução natural.
II – Zona Primitiva	É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir características de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo. O objetivo geral do manejo é a preservação do ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica e educação ambiental, permitindo-se formas primitivas de recreação.
III – Zona de Uso Extensivo	É aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar algumas alterações humanas. Caracteriza-se como uma transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo. O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano, apesar de oferecer acesso aos públicos com facilidade, para fins educativos e recreativos.
IV – Zona de Uso Intensivo	É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, devendo conter: centro de visitantes, museus, outras facilidades e serviços. O objetivo geral do manejo é o de facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio.
V – Zona Histórico-Cultural	É aquela onde são encontradas amostras do patrimônio histórico/cultural ou arqueopaleontológico, que serão preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo à pesquisa, educação e uso científico. O objetivo geral do manejo é o de proteger sítios históricos ou arqueológicos, em harmonia com o meio ambiente.
VI – Zona de Recuperação	É aquela que contém áreas consideravelmente antropizadas. Zona provisória, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a restauração deverá ser natural ou naturalmente induzida. O objetivo geral de manejo é deter a degradação dos recursos ou restaurar a área. Esta Zona permite uso público somente para a educação.
VII – Zona de Uso Especial	É aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da Unidade de Conservação, abrangendo habitações, oficinas e outros. Estas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da Unidade de Conservação. O objetivo geral de manejo é minimizar o impacto da implantação das estruturas ou os efeitos das obras no ambiente natural ou cultural da Unidade.
VIII – Zona de Uso Conflitante	Constituem-se em espaços localizados dentro de uma Unidade de Conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da Unidade, conflitam com os objetivos de conservação da área protegida. São áreas ocupadas por empreendimentos de utilidade pública, como gasodutos, oleodutos, linhas de transmissão, antenas, captação de água, barragens, estradas, cabos óticos e outros. Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente, estabelecendo procedimentos que minimizem os impactos sobre a Unidade de Conservação.
IX – Zona de Ocupação Temporária	São áreas dentro das Unidades de Conservação onde ocorrem concentrações de populações humanas residentes e as respectivas áreas de uso. Zona provisória, uma vez realocada a população, será incorporada a uma das zonas permanentes.
X - Zona de Superposição Indígena	É aquela que contém áreas ocupadas por uma ou mais etnias indígenas, superpondo partes da UC. São áreas subordinadas a um regime especial de regulamentação, sujeitas a negociação caso a caso entre a etnia, a FUNAI e o IBAMA. Zona provisória, uma vez regularizadas as eventuais superposições, será incorporada a uma das zonas permanentes.
XI – Zona de Interferência Experimental	Específica para as estações ecológicas, é constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, sujeitas a alterações definidas no Artigo 9º parágrafo 4º e seus incisos da Lei do SNUC, mediante o desenvolvimento de pesquisas, correspondendo ao máximo de três por cento da área total da estação ecológica, limitada até um mil e quinhentos hectares conforme previsto em lei. O seu objetivo é o desenvolvimento de pesquisas comparativas em áreas preservadas.
XII – Zona de Amortecimento (ZA)	O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Lei Fed. n.º 9.985/2000, Art. 2º inciso XVIII).

Fonte: Extraído e adaptado de Galante et al., 2002, pp. 90-92

ANEXO II

Tipologia das zonas segundo o " Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais" (Gonçalves et al., 2009)

ZONA	DESCRIÇÃO
I – Zona de Preservação	É aquela onde a primitividade da natureza permanece a mais preservada possível, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. O objetivo básico do manejo é a preservação, garantindo a evolução natural.
II – Zona Primitiva	É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna, monumentos e fenômenos naturais de relevante interesse científico. Deve possuir características de transição entre a Zona de Preservação e as Zonas de Manejo. O objetivo geral do manejo é a preservação do ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica e tecnológica, educação ambiental e permitir formas primitivas de recreação.
III – Zona de Manejo Florestal Sustentável Comunitário	É aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar algumas alterações humanas. Caracteriza-se como uma transição entre a Zona de Primitiva e as Zonas de maior intensidade de uso. Nessa zona serão atendidas as necessidades da população tradicional/local existente dentro ou no entorno da Unidade de Conservação. O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano por meio da exploração de recursos florestais, madeireiro e não madeireiro. O objetivo é garantir a integração da Floresta Nacional na vida social e econômica da população do entorno da Unidade, como recomendado pelo SNUC. Além disso, pode ser oferecido acesso aos públicos com facilidades, para fins educativos e recreativos, bem como o manejo de fauna nativa.
IV – Zona de Manejo Florestal Sustentável	É aquela que compreende as áreas de floresta nativa ou plantada, com potencial econômico para o manejo sustentável dos recursos florestais. Seus objetivos são: uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, geração de tecnologia e de modelos de manejo florestal. Também são permitidas atividades de pesquisa, educação ambiental e interpretação.
V – Zona de Uso Público	É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, devendo conter: centro de visitantes, museus, outras facilidades e serviços. O objetivo geral do manejo é o de facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio.
VI – Zona Histórico-Cultural	É aquela onde são encontradas amostras do patrimônio histórico/cultural ou arqueológico, que serão preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo à pesquisa, educação ambiental e uso público. O objetivo geral do manejo é o de proteger sítios históricos e arqueológicos, em harmonia com o meio ambiente.
VII – Zona de Recuperação/Restauração	É aquela que contém áreas consideravelmente antropizadas. Deve ser considerada como uma zona provisória que, uma vez recuperada/restaurada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. As espécies exóticas plantadas deverão ser removidas e a restauração deverá ser natural ou por plantios, ou sistema misto. O objetivo geral de manejo é deter a degradação dos recursos, podendo ser promovida a recuperação ou restauração da área, conforme o caso. Nesta zona o monitoramento ambiental deve ser priorizado, sendo permitido uso público, principalmente educativo. Para facilitar a recuperação da área pode ser autorizada a implantação de projetos de fauna nativa criados na natureza.
VIII – Zona de Uso Especial	É aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da Floresta Nacional. Estas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da Unidade de Conservação. O objetivo geral de manejo é minimizar o impacto da implantação das estruturas ou os efeitos das obras no ambiente natural ou cultural da Unidade.
IX – Zona Populacional	É aquela que compreende a moradia das Populações Tradicionais residentes dentro da Floresta Nacional, incluindo os espaços e o uso da terra, necessários à reprodução de seu modo de vida. O objetivo geral de manejo é conciliar a conservação dos recursos naturais com as necessidades dessas populações. As atividades de visitação, educação ambiental e interpretação só poderão ser desenvolvidas em comum acordo com a comunidade.
X – Zona de Uso Conflitante	Constituem-se em espaços localizados dentro de uma Unidade de Conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da Unidade, conflitam com os objetivos de conservação da Floresta Nacional. São áreas ocupadas por atividades como: agropecuária, mineração e garimpo, bem como, empreendimentos de utilidade pública (gasodutos, oleodutos, linhas de transmissão, antenas, captação de água, barragens, estradas, cabos óticos, entre outros). Seu objetivo de manejo é contemporizar a situação existente, estabelecendo procedimentos que minimizem os impactos sobre a Unidade de Conservação.
XII – Zona de Amortecimento (ZA)	O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Lei nº 9.985/2000, Art. 2º, inciso XVIII).

Fonte: Extraído e adaptado de Gonçalves et al., 2009, p. 35-37

ANEXO III

Estrutura dos Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas segundo ICN (2004)

FASE	OBJETIVOS	CONTEÚDO
CARACTERIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar área e as suas componentes biofísica, paisagística, patrimonial, cultural e socioeconômica. • Identificar os valores presentes no território nas suas componentes biofísica, paisagística, patrimonial, cultural e socioeconômica. • Classificar cada valor de acordo com a escala de valoração predefinida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição da área sob os aspectos de enquadramento geográfico e legal, biofísicos, paisagísticos, patrimoniais, culturais e socioeconômicos. • Avaliação qualitativa e quantitativa dos valores presentes nas diferentes componentes descritas. • Resumo técnico da descrição e valoração.
DIAGNÓSTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Definir orientações que traduzam uma visão estratégica em longo prazo para o território face aos valores presentes. • Identificar e avaliar as vulnerabilidades e condicionantes presentes na área, relativamente às componentes de conservação da natureza e desenvolvimento territorial, de acordo com uma tipologia pré-definida. • Identificar e avaliar as vantagens e oportunidades presentes na área, relativamente às componentes de conservação da natureza e desenvolvimento territorial, de acordo com uma tipologia pré-definida. • Identificar as transformações/ evoluções/ pressões/tendências mais substanciais em nível de ocupação do espaço e utilização dos recursos, desde a designação da área. • Determinar o índice de proteção indicado para cada classe de valores naturais presentes, pela aplicação de um Fator de Sensibilidade a diferentes graus de intervenção humana. • Analisar a adequação das classes de espaço definidas em Instrumentos de Ordenamento, de usos e de atividades, tendo em conta a vulnerabilidade dos valores naturais. • Definir as potencialidades da área. • Traduzir a estratégia de gestão do território, anteriormente preconizada, de acordo com as potencialidades reais determinadas para a área. • Formulação e avaliação de cenários alternativos, tendo por base os valores presentes no espaço em estudo, com identificação de objetivos e linhas de atuação preconizadas, e das várias possibilidades de redefinição de limites. • Recomendação de um quadro estratégico de referência, onde se inclua, face à avaliação dos cenários alternativos, uma proposta de linhas orientadoras para o Plano de Ordenamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de uma estratégia de gestão territorial tendo por base uma situação ideal, próxima do original, com grandes linhas de ação para o que se quer daquele território. • Identificação de limitações e constrangimentos e estimativa da sua influência negativa relativa na gestão do território em questão. • Identificação de recursos, e estimativa da sua influência positiva relativa na gestão do território em questão. • Resumo técnico que consiste numa reavaliação de objetivos estratégicos e apresentação de cenários e propostas que os viabilizem.
ORDENAMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • O desenvolvimento da proposta preliminar, de acordo com a alternativa escolhida, identificando todos os pontos de conflito potencial entre o Plano de Ordenamento da Área Protegida e outras figuras de planeamento, com especial destaque para os Planos Diretores Municipais. • Fundamentação das estratégias e das principais medidas, disposições e recomendações adotadas. • A elaboração de uma proposta de ordenamento para a área. • Fazer o zoneamento das diferentes classes de espaço. • Definir quais as regras de ocupação do espaço. • Identificar as áreas de intervenção específica. • Elaborar o programa de execução e o plano de financiamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de classes de espaço com diferentes níveis de proteção. • Estabelecimento dos condicionamentos da ocupação do território e dos usos e atividades para cada nível de proteção. • Programa de execução e plano de financiamento.

Fonte: Extraído e adaptado de Rodrigues (2008), pp. 32-36.

ANEXO IV

Notícia de 03/11/2006 sobre a discussão pública do POPNAL

Diário de Trás-os-Montes
MONTES DE NOTÍCIAS

Imposições sem contrapartidas

DTM em São, 03/11/2006 - 10:27



Os habitantes da freguesia de Ermelo, em Mondim de Basto, estão descontentes com o novo Plano Especial de Ordenamento do Parque Natural do Alvão (PNAL), que está em fase de discussão pública.

“As pessoas não ficaram bem esclarecidas. Também é verdade que na sessão pública, houve muita desestabilização, e não houve condições para tal”, explica Maximino Clemente, presidente da assembleia do conselho directivo dos baldios do lugar de Ermelo.

A sessão a que se refere acabou numa espécie de “levantamento popular”, com um grupo de cidadãos a entoarem a canção “Grândola, vila morena”. Depois disso, já foi feito um abaixo-assinado dirigido ao Parque Natural do Alvão e ao Instituto de Conservação da Natureza. Mais de 200 pessoas da área do PNAL assinaram o documento, onde exigem uma “audiência prévia”. Os receios são muitos.

“As pessoas estão até com medo que seja proibido ir buscar lenhas e pinhas ao monte, por exemplo. O que não é verdade”, acrescenta Maximino Clemente.

Já quanto à proibição total de extracção de minérios como o estanho, o volfrâmio e o ferro - outrora fonte de riqueza -, o dirigente do conselho de baldios não concorda “Acho mal. Não deviam proibir. Assim como acho mal não deixarem construir bombas de gasolina. Deve haver regras, obviamente. Mas proibir nunca”, acrescenta.

“São só regras e mais regras. Não os vejo a fazer nada pelas pessoas que aqui moram, sinceramente”, lamenta, por seu lado, Armindo Cunha Marques, morador na freguesia. Outras das queixas prendem-se com o que são consideradas atitudes imparciais. A presidente da Junta de Freguesia, esclarece “Fica muitas vezes a impressão no povo que para uns há todas as facilidades e para outros só põem entraves. Isso não pode ser assim. Tem de ser muito bem explicado”.

Para Pedro Ginja, representante da Quercus que participou na comissão mista de acompanhamento, defende que “o plano deve ser reformulado, envolvendo activa e efectivamente as populações residentes, indo de encontro a anseios e necessidades. Não pode ser só um pró-forma legal, mas um motor de mudança e desenvolvimento local”.

O director do Parque Natural do Alvão, Henrique Pereira garante que “não há motivos para tanta preocupação e tantos ânimos exaltados”. “Todas as actividades tradicionais manter-se-ão, porque só assim tem fundamento. Sem isso, estaríamos a matar o parque”, afirma, garantindo que “não há qualquer situação discricionária”.

“Se isso acontecesse, seria o primeiro a actuar. As maiores queixas têm a ver com as regras para a construção e para a reabilitação de habitações nas aldeias, mas isso vai mudar, porque, quando for aprovado o plano, fica a ser competência exclusiva das câmaras, sem qualquer parecer do parque, atenuando-se os potenciais conflitos”, diz.

Esta é, de facto, a principal mudança prevista no documento coordenado pela Universidade de Aveiro. O licenciamento de obras nos aglomerados urbanos passa a ser competência apenas das autarquias de Mondim de Basto e de Vila Real. Para protecção das espécies existirão áreas de protecção total e de protecção específica.

Fonte: Extraído e adaptado de *Diário de Trás-os-Montes* de 03/11/2006 (Disponível em <https://diariodetrasosmontes.com/noticia/imposicoes-sem-contrapartidas> - consultado em 14/08/2019).